

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТОМСКИЙ
ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**



Юргинский технологический институт
Направление подготовки: 20.03.01 Техносферная безопасность
Профиль: Защита в чрезвычайных ситуациях
Кафедра безопасности жизнедеятельности, экологии и физического воспитания

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

Тема работы	
Оценка риска и расчет времени эвакуации и блокировки эвакуационных выходов МАДОУ № 207 «Центр развития ребенка – детский сад» г. Кемерово	

УДК 614.841.4:005.52:005.334:373.24(571.17)

Студент

Группа	ФИО	Подпись	Дата
3-17Г30	Буров Александр Сергеевич		

Руководитель

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент каф. БЖДЭиФВ	Мальчик А.Г.	к.т.н.		

КОНСУЛЬТАНТЫ:

По разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Ассистент каф. ЭиАСУ	Нестерук Д.Н.			

По разделу «Социальная ответственность»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Ассистент каф. БЖДЭиФВ	Луговцова Н.Ю.			

Нормоконтроль

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Ассистент каф. БЖДЭиФВ	Филонов А.В.			

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ:

Зав. кафедрой	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
БЖДЭиФВ	Солодский С.А.	к.т.н.		

Юрга – 2018 г.

Планируемые результаты обучения по основной образовательной программе
направления 20.03.01 – Техносферная безопасность

Код результатов	Результат обучения (выпускник должен быть готов)
P1	Применять базовые и специальные естественнонаучные и математические знания, достаточные для комплексной инженерной деятельности в области техносферной безопасности.
P2	Применять базовые и специальные знания в области техносферной безопасности для решения инженерных задач.
P3	Ставить и решать задачи комплексного анализа, связанные с организацией защиты человека и природной среды от опасностей техногенного и природного характера, с использованием базовых и специальных знаний, современных аналитических методов и моделей, осуществлять надзорные и контрольные функции в сфере техносферной безопасности.
P4	Проводить теоретические и экспериментальные исследования, включающие поиск и изучение необходимой научно-технической информации, математическое моделирование, проведение эксперимента, анализ и интерпретацию полученных данных, на этой основе разрабатывать технику и технологии защиты человека и природной среды от опасностей техногенного и природного характера в соответствии с техническим заданием и с использованием средств автоматизации проектирования.
P5	Использовать знание организационных основ безопасности различных производственных процессов, знания по охране труда и охране окружающей среды для успешного решения задач обеспечения техносферной безопасности.
P6	Обоснованно выбирать, внедрять, монтировать, эксплуатировать и обслуживать современные системы и методы защиты человека и природной среды от опасностей, обеспечивать их высокую эффективность, соблюдать правила охраны здоровья, безопасности труда, выполнять требования по защите окружающей среды.
	Универсальные компетенции
P7	Использовать базовые и специальные знания в области проектного менеджмента для ведения комплексной инженерной деятельности.
P8	Владеть иностранным языком на уровне, позволяющем работать в иноязычной среде, разрабатывать документацию, презентовать и защищать результаты комплексной инженерной деятельности.
P9	Эффективно работать индивидуально и в качестве члена группы, состоящей из специалистов различных направлений и квалификаций, демонстрировать ответственность за результаты работы и готовность следовать корпоративной культуре организации.
P10	Демонстрировать знания правовых, социальных, экономических и культурных аспектов комплексной инженерной деятельности.
P11	Демонстрировать способность к самостоятельной работе и к самостоятельному обучению в течение всей жизни и непрерывному самосовершенствованию в инженерной профессии.

Министерство образования и науки Российской Федерации
федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования
«Национальный исследовательский Томский политехнический университет» (ТПУ)

Институт	Юргинский технологический институт
Направление	Техносферная безопасность
Профиль	Защита в чрезвычайных ситуациях
Кафедра	Безопасности жизнедеятельности, экологии и физического воспитания

УТВЕРЖДАЮ:
Зав. кафедрой БЖДЭиФВ
_____ С.А. Солодский
«__» _____ 2018 г.

ЗАДАНИЕ

на выполнение выпускной квалификационной работы

В форме	
Бакалаврской работы	
Студенту:	
Группа	Буров Александр Сергеевич
3-17Г30	
Тема работы:	
Оценка риска и расчет времени эвакуации и блокировки эвакуационных выходов МАДОУ № 207 «Центр развития ребенка – детский сад» г. Кемерово	
Утверждена приказом директора (дата, номер)	30.01.2018 г. № 10
Срок сдачи студентами выполненной работы:	
09.06.2018 г.	

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ:

Исходные данные к работе	Здания общественно-административного назначения. Количество надземных этажей 2 этажа Площадь застройки 4078,51 кв. м Степень огнестойкости 2 степень Класс функциональной пожарной опасности Ф1.1 Класс конструктивной пожарной опасности С0 СОУЭ 4 типа Максимальная вместимость – персонал – 27 человек; воспитанников – 140 человек.
Перечень подлежащих исследованию, проектированию и разработке вопросов	1 провести литературный обзор по вопросам состояния проблем обеспечения пожарной безопасности в дошкольных образовательных учреждениях; 2 дать характеристику объекта защиты детского сада и

	оценить мероприятия объекта защиты по пожарной безопасности; 3 рассчитать время эвакуации, время блокирования путей эвакуации опасными факторами пожара и индивидуальный пожарный риск для сценариев с наихудшими условиями пожара. 4 разработать декларацию пожарной безопасности
Консультанты по разделам выпускной квалификационной работы (с указанием разделов)	
Раздел	Консультант
Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение	ассистент каф. ЭиАСУ Нестерук Дмитрий Николаевич
Социальная ответственность	ассистент каф. БЖДЭиФВ Луговцова Наталья Юрьевна
Нормоконтроль	ассистент каф. БЖДЭиФВ Филонов Александр Владимирович

Дата выдачи задания на выполнение выпускной квалификационной работы по линейному графику	15.02.2018 г.
---	---------------

Задание выдал руководитель:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент кафедры БЖДЭиФВ	Мальчик А.Г.	к.т.н.		

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
3-17Г30	Буров Александр Сергеевич		

Реферат

Выпускная квалификационная работа содержит 71 страницу, 1 рисунок, 18 таблиц, 50 источников, 5 приложений.

Ключевые слова: ПОЖАРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ, ПОЖАРНАЯ СИГНАЛИЗАЦИЯ, ПУТИ ЭВАКУАЦИИ, ЭВАКУАЦИОННЫЙ ВЫХОД, ПОЖАРНАЯ НАГРУЗКА, ИНДИВИДУАЛЬНЫЙ ПОЖАРНЫЙ РИСК, ДЕКЛАРАЦИЯ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ.

Объектом исследования данной работы является МАДОУ №207 «Центр развития ребенка – детский сад» находящийся по адресу г. Кемерово проспект Октябрьский, 12 А.

Целью работы является оценка индивидуального пожарного риска в здании МАДОУ №207 «Центр развития ребенка – детский сад» на соответствие нормативным значениям и разработки декларации пожарной безопасности объекта.

Задачи работы:

- провести литературный обзор по вопросам состояния проблем обеспечения пожарной безопасности в дошкольных образовательных учреждениях и оценки рисков;

- дать характеристику объекта защиты МАДОУ № 207 «Центр развития ребенка – детский сад» и оценить мероприятия объекта защиты по пожарной безопасности;

- рассчитать время эвакуации, время блокирования путей эвакуации опасными факторами пожара и индивидуальный пожарный риск для сценариев с наихудшими условиями пожара;

- разработать декларацию пожарной безопасности.

Abstract

Final qualifying work consists of 71 pages, 1 pattern, 18 tables, 50 sources 5 applications.

Key words: FIRE SAFETY, FIRE ALARM, EVACUATION ROUTES, EVACUATION EXIT, FIRE LOAD, INDIVIDUAL FIRE RISK, FIRE SAFETY DECLARATION.

The object of research of this work is the MADO No. 207 «Child Development Center – Kindergarten» located at 12 Oktyabrsky Prospect, Kemerovo.

The aim of the work is to assess the individual fire risk in the building of MADOU 207 "Child Development Center - Kindergarten" for compliance with normative values and the development of the fire safety declaration of the facility.

Objectives of work:

- to conduct a literature review on the state of problems of ensuring fire safety in pre-school educational institutions and risk assessment;
- give a description of the object of protection MADOU № 207 «Child Development Center – kindergarten» and evaluate the activities of the fire protection object;
- calculate the time of evacuation, the time for blocking the evacuation routes by dangerous fire factors and individual fire risk for scenarios with the worst fire conditions;
- Develop a declaration of fire safety.

Определения, обозначения, сокращения, нормативные ссылки

В настоящей работе использованы ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ 12.0.003-74 Система стандартов безопасности труда. Опасные и вредные производственные факторы.

ГОСТ Р 12.0.007-2009 Система стандартов безопасности труда. Система управления охраной труда в организации. Общие требования по разработке, применению, оценке и совершенствованию.

ГОСТ 12.1.004-91 Пожарная безопасность. Общие требования.

ГОСТ 12.1.012-90 Система стандартов безопасности труда. Вибрационная безопасность. Общие требования

ГОСТ Р 12.1.019-2009 Система стандартов безопасности труда. Электробезопасность. Общие требования и номенклатура видов защиты.

ГОСТ 12.1.033-81 Пожарная безопасность. Термины и определения.

ГОСТ 12.2.003-91 Система стандартов безопасности труда. Оборудование производственное. Общие требования безопасности.

ГОСТ Р 12.3.047-98 Пожарная безопасность технологических процессов. Общие требования. Методы контроля.

ГОСТ 30403-96 Конструкции строительные. Метод определения пожарной опасности.

ГОСТ 30494-2011 Здания жилые и общественные. Параметры микроклимата в помещениях.

ГОСТ Р 54906-2012 Системы безопасности комплексные. Экологически ориентированное проектирование. Общие технические требования.

ГОСТ Р 55710-2013 Освещение рабочих мест внутри зданий. Нормы и методы измерений.

В настоящей работе использованы следующие сокращения:

МАДОУ – муниципальное автономное дошкольное образовательное

учреждение;

ОФП – опасный фактор пожара;

СП – свод правил;

СОУЭ – средство оповещения и управления эвакуации людей;

АУП – автоматическая установка пожаротушения;

ПДЗ – противодымная защита;

ПЗ – противопожарная защита.

Оглавление

	С.
Введение	8
1 Обзор литературы	12
1.1 Общие вопросы пожарной безопасности	12
1.2 Состояние обстановки с пожарами в РФ	15
1.3 Требования к системам оповещения и управления эвакуацией людей из зданий и сооружений	16
1.4 Организационно-правовые проблемы независимой оценки рисков	22
2 Объект и методы исследования	26
2.1 Краткая характеристика объекта	26
2.2 Краткая характеристика территории объекта	32
3 Расчеты и аналитика	34
3.1 Расчет времени эвакуации людей из здания МАДОУ № 207 «Центр развития ребенка – детский сад» г. Кемерово	34
3.2 Расчет времени блокирования путей эвакуации опасными факторами пожара	36
3.2.1 Определение времени от начала пожара до блокирования эвакуационных путей в результате распространения на них опасных факторов пожара для сценария 1	37
3.2.2 Определение времени от начала пожара до блокирования эвакуационных путей в результате распространения на них опасных факторов пожара для сценария 2	38
3.2.3 Определение времени от начала пожара до блокирования эвакуационных путей в результате распространения на них опасных факторов пожара для сценария 3	39
3.3 Расчет величин пожарного риска в здании МАДОУ № 207 «Центр развития ребенка – детский сад» г. Кемерово	40
3.3.1 Расчет величин пожарного риска по сценарию 1 (помещение группы 2)	40
3.3.2 Расчет величин пожарного риска по сценарию 2 (помещение группы 4)	42
3.3.3 Расчет величин пожарного риска по сценарию 3 (помещение группы 6)	43
3.4 Разработка декларации пожарной безопасности	45
4 Финансовый менеджмент	46
5 Социальная ответственность	54
5.1 Анализ рабочего места воспитателя МАДОУ № 207 «Центр развития ребенка – детский сад» г. Кемерово	54
5.2 Анализ выявленных вредных факторов	54
5.3 Охрана окружающей среды	61
5.4 Защита в чрезвычайных ситуациях	62
Заключение	64

Список использованных источников	65
Приложение А протокол определения расчетного времени эвакуации	72
Приложение Б Протокол определения времени от начала пожара до блокирования эвакуационных путей в результате распространения на них опасных факторов пожара по сценарию 1	73
Приложение В Протокол определения времени от начала пожара до блокирования эвакуационных путей в результате распространения на них опасных факторов пожара по сценарию 2	77
Приложение Г Протокол определения времени от начала пожара до блокирования эвакуационных путей в результате распространения на них опасных факторов пожара по сценарию 3	81
Приложение Д Декларация пожарной безопасности	85

Введение

На современном этапе развития знаний о человеке и окружающей его среде для характеристики уровня безопасности человека или какой-либо системы все чаще используется понятие риска. Теория риска в течение последних десятилетий интенсивно развивается для оценки и анализа многих аспектов безопасности сложных систем (технических, социальных, экономических), а также в области защиты людей от пожаров, катастроф и иных чрезвычайных ситуаций. В нашей стране исследования проблем риска получили интенсивное развитие после Чернобыльской аварии (26 апреля 1986 г.), когда идеология «абсолютной безопасности» показала свою несостоятельность. Именно тогда философия безопасности была реформирована коренным образом и началось построение новой науки о безопасности на основе отказа от принципа «абсолютной» безопасности или «нулевого» риска, в пользу принципа «приемлемого» риска. Этот процесс в наши дни уже перешел в область практической реализации - новые законодательства и нормативно-методические документы в области безопасности (прежде всего, промышленной, радиационной и экологической) уже широко используют идеи анализа и управления риском.

Оценка расчётных величин пожарного риска является одним из средств контроля состояния противопожарной безопасности объекта. Анализ причин современного неудовлетворительного противопожарного состояния дошкольных образовательных учреждений и произошедших в них пожаров показывает, что негативные последствия вызваны не только нарушениями правил пожарной безопасности при эксплуатации зданий, но и недостатками проектных решений. Перечисленные факторы приводят к превышению допустимых величин пожарного риска во многих образовательных учреждениях.

Цель работы – оценка индивидуального пожарного риска в здании МАДОУ №207 «Центр развития ребенка – детский сад» на соответствие нормативным значениям и разработки декларации пожарной безопасности объекта.

Для достижения поставленной цели, необходимо решить задачи:

- провести обзор нормативных и литературных источников по вопросам состояния проблем обеспечения пожарной безопасности в дошкольных образовательных учреждениях и оценки рисков;

- дать характеристику объекта защиты МАДОУ №207 «Центр развития ребенка – детский сад» и оценить мероприятия объекта защиты по пожарной безопасности;

- рассчитать время эвакуации, время блокирования путей эвакуации опасными факторами пожара и индивидуальный пожарный риск для сценариев с наихудшими условиями пожара;

- разработать декларацию пожарной безопасности.

- рассчитать затраты на ликвидацию последствий пожара в здании МАДОУ №207 «Центр развития ребенка – детский сад».

На данном объекте, при вводе в эксплуатацию, расчеты пожарного риска не проводились.

1 Обзор литературы

1.1 Общие вопросы пожарной безопасности

Для того чтобы понять, что такое профессиональные риски пожаробезопасности, необходимо разобрать понятия «безопасность», «опасность» и «риск» в соответствии с требованиями международных стандартов и федерального закона Российской Федерации [1]. Что такое безопасность? Обеспечение безопасности – одно из важнейших требований на любых предприятиях, а также в зданиях и сооружениях различного типа, так как каждая деятельность является потенциально опасной. Безопасность и риск – это взаимосвязанные понятия. Рассмотрим определения этих понятий, приведенные в стандартах [2-4]:

- безопасность – отсутствие недопустимого риска;
- опасность – потенциальный источник возникновения ущерба;
- риск – эффект от неопределенности.

Безопасность характеризуется не отсутствием риска вообще, а только отсутствием недопустимого риска. Стандарты [3,5] определяют допустимый риск как «оптимальный баланс между безопасностью и требованиями, которым должны удовлетворять продукция, процесс или услуга, а также такими факторами, как выгодность для пользователя, эффективность затрат, обычаи и др.». Стандарт [6], часто используемый предприятиями, трактует допустимый (приемлемый) риск как «риск, уменьшенный до уровня, который организация может допустить, учитывая свои законодательные обязательства и собственную политику в области гигиены и безопасности труда». В стандартах [3,6] регламентированы способы уменьшения риска (в порядке приоритетов):

- разработка безопасного проекта;
- защитные устройства и персональное защитное оборудование;
- информация по установке и применению;
- обучение.

На основе литературных источников [3,5] можно выделить следующие типы стандартов безопасности:

- основополагающие, включающие в себя фундаментальные концепции, принципы и требования, относящиеся к основным аспектам безопасности. Эти стандарты применяются для широкого диапазона видов продукции, процессов и услуг;

- групповые, содержащие аспекты безопасности, применимые к нескольким видам или к семейству близких видов продукции, процессов или услуг: В этих документах даются ссылки на основополагающие стандарты безопасности;

- стандарты безопасности продукции, включающие в себя аспекты безопасности определенного вида или семейства продукции, процессов или услуг. В этих документах даются ссылки на основополагающие и групповые стандарты;

- стандарты на продукцию, содержащие аспекты безопасности, но касающиеся не только этих вопросов. В них должны быть сделаны ссылки на основополагающие и групповые стандарты безопасности.

Настоящий Федеральный закон [7] принимается в целях защиты жизни, здоровья, имущества граждан и юридических лиц, государственного и муниципального имущества от пожаров. Он определяет основные положения технического регулирования в области пожарной безопасности и устанавливает общие требования пожарной безопасности к объектам защиты (продукции), в том числе к зданиям и сооружениям, промышленным объектам, пожарно-технической продукции и продукции общего назначения. Технические регламенты, принятые в соответствии с ФЗ № 184 [7], не действуют в части, содержащей требования пожарной безопасности к указанной продукции, отличные от требований, установленных настоящим Федеральным законом (часть в редакции Федерального закона № 117-ФЗ [8]. Положения ФЗ № 184 [7] об обеспечении пожарной безопасности объектов защиты обязательны для исполнения в следующих случаях:

- проектирование, строительство, капитальный ремонт, реконструкция, техническое перевооружение, изменение функционального назначения, технического обслуживания, эксплуатации и утилизации объектов защиты;
- разработка, принятие, применение и исполнение технических регламентов, принятых в соответствии с ФЗ № 184 [8], содержащих требования пожарной безопасности, а также нормативных документов по пожарной безопасности (пункт в редакции ФЗ № 117-ФЗ [9]);
- разработка технической документации на объекты защиты.

1.2 Состояние обстановки с пожарами в РФ

В целом по стране на протяжении пяти лет обстановка с пожарами и их последствиями имеет устойчивую положительную динамику снижения. С 2012 по 2016 гг. количество пожаров уменьшилось на 14,3 %, количество погибших при них людей – на 24,8 %, травмированных – на 19,0 %.

В 2016 г. по сравнению с 2015 г. количество пожаров уменьшилось на 4,4 %, погибших при пожарах – на 7,0 %, людей, получивших травмы при пожарах, – на 9,7 %. Прямой материальный ущерб причинен в размере 14323,8 млн. руб. Уменьшилось количество погибших на пожарах детей на 7,8 %.

За прошедший год силами и средствами РСЧС на пожарах спасено 47221 чел. и материальных ценностей – на сумму около 55,1 млрд. руб.

Относительные показатели, характеризующие оперативную обстановку с пожарами в Российской Федерации за 2016 г., следующие:

- уменьшение количества пожаров, приходящихся на 100 тыс. чел. населения, – на 4,55 %, что составило 95,35 пожара;
- уменьшение среднего ущерба, приходящегося на один пожар, – на 37,5 %, что составило 96,21 тыс. руб.;
- уменьшение количества погибших при пожарах людей на 100 тыс. чел. населения – на 7,1 %, что составило 5,98 чел.;

- уменьшение количества травмированных при пожарах людей на 100 тыс. чел. населения – на 9,7 %, что составило 6,77 чел.

В 2016 г. по сравнению с 2015 г. снизилось число пожаров на социально значимых объектах на 17,0 %, а также сократилось число погибших в 3 раза и травмированных на них людей в 2 раза. Прямой ущерб уменьшился в 2,2 раза. В таблице 1 представлены данные по пожарам в образовательных учреждениях РФ в 2015-2016 г. [10].

Таблица 1 – Данные по пожарам, произошедшим в образовательных учреждениях РФ в 2015-2016 гг

Наименование учреждения	Количество пожаров, ед.		Погибло людей, чел.		Травмировано людей, чел.		Прямой ущерб, тыс. руб.	
	2015г.	2016г.	2015г.	2016г.	2015г.	2016г.	2015г.	2016г.
Общеобразовательное учреждение (школа, гимназия, лицей, колледж, школа-интернат и др.)	123	89	0	0	5	17	110717	19430
Учреждение высшего, послевузовского и др. профессионального образования	32	26	0	0	1	4	996	1004
Учреждение начального, среднего профессионального образования	8	7	0	0	0	0	3074	713
Прочий объект учебно-воспитательного назначения	29	11	0	1	0	0	4855	17
Дошкольное образовательное и воспитательное учреждение (детский сад, ясли, дом ребенка и др.)	64	52	0	0	1	0	1975	13026
Внешкольное учреждение (оздоровительный лагерь, дача и др.)	5	5	0	1	0	0	1322	122

1.3 Требования к системам оповещения и управления эвакуацией людей из зданий и сооружений

Своевременность и беспрепятственность эвакуации – два основных критерия безопасности людей при пожаре. Проектирование зданий и сооружений должно быть направлено на создание максимально возможных благоприятных условий для обеспечения безопасности человека при эвакуации. Такое требование содержат ФЗ № 123 [9] и разработанные в соответствии с ним «Методика определения расчётных величин пожарного риска в зданиях, сооружениях и строениях различных классов функциональной пожарной опасности» [11] и СП 1.13130 [12], как, впрочем, и предшествующие им нормативные документы: СНиП 21-01 [13], ГОСТ 12.1.004-91 [14]. Их практическая реализация требует обоснованных данных, полученных в результате натурных наблюдений и теоретических исследований. Как известно, расчётное время эвакуации людей из помещений и зданий устанавливается по времени движения одного или нескольких людских потоков через эвакуационные выходы от наиболее удаленных мест размещения людей [11]. Закономерности движения людских потоков, лежащие в основе нормирования, установлены на основании многочисленных натурных наблюдений и многоаспектных теоретических исследований [15–19]. Время же начала эвакуации (интервал времени от возникновения пожара до начала эвакуации людей), определяемое в соответствии с пунктом 1 приложения № 5 Методики, не имеет столь глубоких обоснований.

Время начала эвакуации, как показатель процесса эвакуации, впервые введено в противопожарное нормирование России в 1986 г. ГОСТом 12.1.004. Значение времени начала эвакуации для зданий (сооружений) без систем оповещения вычисляется по результатам исследования поведения людей при пожарах в зданиях конкретного назначения. При наличии в здании системы оповещения о пожаре значение времени начала эвакуации принимают равным времени срабатывания системы с учётом её инерционности [20].

Нетрудно понять, что при назначении подобных нормативов психофизическое состояние людей и иные факторы вообще не были учтены. Исходя из требований ГОСТа, любой человек, находящийся в здании, где начался пожар, получив сообщение о возгорании, мгновенно приступает к эвакуации. При этом не учитывался тот факт, что у каждого человека существует индивидуальное время реакции, а различные системы оповещения обладают неодинаковой эффективностью по степени воздействия на человека.

Проведённый анализ данных требований позволяет сделать вывод о том, что имеющиеся показатели времени начала эвакуации являются очень заниженными. Нулевых значений на практике просто не существует [21]. Это справедливо как по отношению к ситуации со срабатыванием системы оповещения и управления эвакуации людей (СОУЭ), так и при реальном обнаружении пожара в каком-либо помещении здания. Причина, в первую очередь, заключается в том, что подобный показатель «ноль» попросту невозможен, с точки зрения психофизических возможностей, присущих любому человеку.

Если же в здании отсутствует СОУЭ, то ситуацию спрогнозировать еще сложнее, и в этом случае показатели времени начала эвакуации, которые представлены во всех нормативных документах, согласно [22] не могут учитываться при расчёте времени эвакуации. Кроме того, имеется еще одно упущение в ГОСТ [14] – отсутствие показателей для этажей, которые находятся ниже этажа пожара.

Влияние на величину времени начала эвакуации многочисленных факторов (видов деятельности в зданиях различного назначения, возрастного состава находящихся в здании людей, их физического и физиологического состояния, инерционности систем обнаружения и оповещения) показывает, что время начала эвакуации должно нормироваться как случайная величина, поскольку только так становится возможным учет влияния перечисленных факторов на разброс его значений.

Эвакуация при пожаре, возникшем в ночное время, происходит в еще более сложных условиях. Людям, отреагировавшим на срабатывание системы оповещения, в любом случае требуется время на пробуждение, и в этом случае показатель времени начала эвакуации, безусловно, будет увеличен.

Знакомясь с зарубежными данными, например, с новым стандартом ISO/TR 16738 2009г. [22], который мало чем отличается от предшествующего ему Британского стандарта PD7974-9:2004 [23], видно, что он дает, практически, только перечень очевидных факторов, влияющих на формирование случайной величины времени начала эвакуации. Проектировщик при этом понимает, что необходимо учесть их влияние. Но он оказывается безоружным в том, как это сделать, поскольку существует лишь перечень факторов, которые определенным образом влияют на формирование показателя времени начала эвакуации. Ему становится очевидно, что их влияние следует обязательно учитывать, но каким образом? Разработчики стандарта [22] прямо указывают на ограниченность базы данных, которая должна быть учтена при проведении инженерных оценок поведения людей.

При более внимательном ознакомлении проектировщик начинает понимать, что перед ним материал, в котором отсутствует многофакторный анализ, который должен установить взаимное влияние перечисленных факторов и определённую структуру иерархии их влияния в конкретных ситуациях.

Основная проблема разработчиков нормативных документов заключается в том, что они не обладают необходимыми для ответов на вопросы проектной практики не только теоретическими разработками, но и достаточной эмпирической базой, отображающей влияние множества перечисляемых ими факторов. Поэтому первостепенной задачей на сегодня является создание необходимой эмпирической базы данных времени начала эвакуации и её факторный анализ.

В зданиях учреждений дошкольного воспитания продолжительность времени начала эвакуации складывается из следующих составляющих:

- интервал времени от возникновения пожара до начала эвакуации людей в безопасную зону;
- интервал времени от возникновения пожара до формирования командного сигнала на включение СОУЭ;
- время, затраченное воспитателем на восприятие сигнала от СОУЭ, принятие решения и указания детям готовиться к эвакуации;
- время подготовки детей к эвакуации;
- время реагирования детей на сигнал воспитателя;
- время формирования группы детей, готовой к эвакуации;
- время подачи воспитателем сигнала детям начать движение после того, как он убедился, что вся группа собралась.

Специфика возрастного состава эвакуирующихся (дети) определяет «жесткую» организацию начала их эвакуации со стороны воспитателя и определяет его решающую роль в формировании всего периода времени начала эвакуации. Время же реагирования детей на сигнал воспитателя зависит от психофизических качеств детей. Время же формирования группы детей к эвакуации зависит от сезона года, поскольку дети затрачивают различное время на одевание уличной одежды. Оно изменяется в среднем от 0,5 мин. летом до 8 мин. зимой.

Такая «жесткая» организация начала эвакуации возможна в различной мере и в зданиях другого назначения, особенно учебных учреждений, где педагог может оказать решающее влияние на продолжительность времени начала эвакуации. Здесь интересными представляются комментарии к одному из проведенных экспериментов в школьном учреждении, данные в анкете одним из педагогов: «Если бы детей было больше, и если бы... не слух, что будет учебная эвакуация - я бы вообще бездействовала». Это позволяет предположить, что персонал не готов к действиям при пожаре. На это указывает также то, что текущая система подготовки недостаточно совершенна, так как этот же педагог указал в анкете, что проходил обучение мерам пожарной безопасности и неоднократно.

Согласно ФЗ № 123 ст. 81, часть 2, величина индивидуального пожарного риска в зданиях с массовым пребыванием людей должна обеспечиваться, прежде всего, системами предотвращения пожара, а также комплексом организационно-технических мероприятий. Согласно ГОСТу 12.1.004., организационно-технические мероприятия должны включать:

- организацию обучения работающих правилам пожарной безопасности на производстве, а населения - порядку, установленному правилами пожарной безопасности соответствующих объектов пребывания людей;

- разработку и реализацию норм и правил пожарной безопасности, инструкций о порядке обращения с пожароопасными веществами и материалами, о соблюдении противопожарного режима и действиях людей при возникновении пожара;

- изготовление и применение средств наглядной агитации по обеспечению пожарной безопасности;

- нормирование численности людей на объекте по условиям их безопасности при пожаре;

- разработку мероприятий по действиям администрации, рабочих, служащих и населения на случай возникновения пожара и организацию эвакуации людей.

Из всего вышеперечисленного несложно понять, что время начала эвакуации напрямую зависит еще и от того, насколько квалифицированно организована работа по эвакуации людей. И этот фактор необходимо обязательно учитывать в расчётах. Время начала эвакуации относится к очень сложно прогнозируемым параметрам и достоверные результаты о нём крайне необходимы практике работ по обеспечению реальной безопасности людей при организации эвакуации при пожаре.

1.4 Организационно-правовые проблемы независимой оценки рисков

Вступление в силу Федерального закона от 22 июля 2008 г. № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» (далее – Технический регламент) представляет собой значительный шаг в направлении совершенствования государственного управления в области обеспечения пожарной безопасности на предприятиях, а также в зданиях и сооружениях различного типа. Практически это первый шаг к управлению рисками на местах их возникновения. Это может стать стимулом к реальной деятельности по повышению пожарной безопасности, а не формального контроля за несоблюдением требований пожарной безопасности. Однако при этом возникает ряд проблем, которые надо решать. Одна из важных проблем – это несовершенство самого Технического регламента и изданных нормативных документов в соответствии с ним, а также их дальнейшей доработки.

Принципиально новым шагом в области государственного регулирования обеспечения пожарной безопасности является предоставление хозяйствующим субъектам права выбора: либо выполнять требования всех нормативных документов в области пожарной безопасности, либо обеспечить соблюдение допустимых значений пожарных рисков. При этом выполнение требований самого Технического регламента является обязательным при любом варианте [23–25].

В то же время следует выделить проблемы, которые проявились после принятия Федерального закона от 22 июля 2008 г. № 123-ФЗ и других изданных в соответствии с ним нормативных документов:

- уточнение концептуальной цели Технического регламента (подтверждение соответствия существующей нормативной базе, всегда объективно отстающей от требований реальной жизни, или решение назревших проблем в области пожарной безопасности) с учетом соотношения реального положения дел в этой области и требований, устанавливаемых Техническим регламентом;

- совершенствование методик оценки пожарных рисков в направлении от реагирования на возникающие пожары к их предупреждению за счет более полного учета в методиках факторов, способствующих возникновению пожаров;

- предоставление выбора только из двух вариантов подтверждения пожарной безопасности, которые являются с точки зрения нормативного требования равнозначными, а с точки зрения научно-методического обоснования их адекватности – практически несопоставимыми;

- организационно-правовые проблемы взаимодействия заявителя (декларанта) и надзорного органа при регистрации декларации пожарной безопасности, а также при проверке ее соответствия в ходе плановых мероприятий пожарного надзора;

- вопросы обоснованности установленного Техническим регламентом уровня допустимого индивидуального пожарного риска (10^{-6} год) и возможности достоверного определения величин такого масштаба с учетом неопределенностей в используемых исходных данных.

Два альтернативных условия выполнения требований Технического регламента, при которых пожарная безопасность объекта защиты считается обеспеченной:

- 1 вариант – в полном объеме выполнены обязательные требования пожарной безопасности, установленные федеральными законами о технических регламентах, и требования нормативных документов по пожарной безопасности;

- 2 вариант – в полном объеме выполнены обязательные требования пожарной безопасности, установленные федеральными законами о технических регламентах, и пожарный риск не превышает допустимых значений, установленных Техническим регламентом.

При реализации первого варианта основными проблемами, скорее всего, являются выбор и обоснование перечня нормативных документов и

соответствующих требований, имеющих отношение к заявителю, а также их неоднозначное толкование со стороны, как заявителя, так и надзора.

При выборе второго варианта подтверждения соответствия сохраняется неоднозначность в понимании трактовок отдельных положений нормативных документов и даже Технического регламента.

По смыслу Технического регламента, оба альтернативных варианта подтверждения соответствия (декларирование соответствия нормативным требованиям и оценка пожарных рисков) должны обеспечивать примерно равную степень безопасности людей в здании (сооружении). В случае оценки пожарного риска Технический регламент устанавливает его допустимый уровень, равный 10^{-6} год.

По смыслу Технического регламента, оба альтернативных варианта подтверждения соответствия (декларирование соответствия нормативным требованиям и оценка пожарных рисков) должны обеспечивать примерно равную степень безопасности людей в здании (сооружении). В случае оценки пожарного риска Технический регламент устанавливает его допустимый уровень, равный 10^{-6} год. Это означает, что если все здания и сооружения в стране будут в данной части соответствовать требованиям Технического регламента (за исключением пожароопасных производственных объектов, указанных в пункте 3 статьи 93), то за год в России от факторов пожара будут гибнуть около 140 человек [26-28].

В связи с этим реально существуют два альтернативных исхода применения Технического регламента:

- либо эксплуатация основной части всех жилых, общественных, производственных зданий, сооружений, строений будет приостановлена до приведения в безопасное состояние, обеспечивающее приемлемый уровень индивидуального пожарного риска;

- либо их эксплуатация будет все-таки продолжена с тем же уровнем безопасности (опасности), но уже с подтверждающими документами о (якобы) соответствии нормативным требованиям.

И тот, и другой варианты для общества и государства на сегодняшний день не являются приемлемыми. Необходима проработка другого варианта.

В связи с этим можно рассмотреть возможность внесения поправок в Технический регламент, которые позволили бы на некоторый переходный период (не менее 5-10 лет) для объектов защиты, запроектированных и построенных до вступления в силу указанного закона, установить комбинированный вариант «подтверждения уровня пожарной безопасности». Возможно, было бы целесообразно на переходный период законодательно установить допустимый уровень индивидуального пожарного риска для всех (кроме проектируемых) объектов защиты равным 10^{-5} год⁻¹ [29].

2 Объект и методы исследования

Объектом исследования данной работы является МАДОУ №207 «Центр развития ребенка – детский сад» находящийся по адресу г. Кемерово проспект Октябрьский, 12 А.

При написании выпускной квалификационной работы были использованы следующие методы исследования:

- изучение нормативно-правовой базы;
- аналитический метод;
- обобщение.

2.1 Краткая характеристика объекта

МАДОУ № 207 «Центр развития ребенка – детский сад» г. Кемерово обеспечивает обучение (реализует общеобразовательные программы дошкольного образования), воспитание, присмотр, уход и оздоровление детей от 1,5 до 7 лет. Режим работы детского сада в одну смену.

Штаты:

- административный персонал – 3 человек;
- педагогический персонал – 18 человек;
- кухонный персонал – 3 человека;
- охрана – 1 человек в смену;
- технический персонал – 2 человека.

Всего в здании одновременно может находиться максимально 165 человек. Здание детского сада представляет собой 2-х этажное помещение.

Размеры в осях 42,55 х 27,39 м и 26,75 х 27,39. Высота надземных этажей 3 м в чистоте.

Вместимость детского сада составляет 140 мест и рассчитана для воспитания и обучения детей дошкольного возраста.

На первом этаже расположены 4 групповые ячейки, пищеблок, медицинский кабинет. На втором этаже расположены 4 групповые ячейки, залы для музыкальных и физкультурных занятий, а также методический кабинет для занятий с детьми.

В состав групповой ячейки входят: раздевальная (приемная для детей дошкольного возраста), групповая (игральная), спальная, буфетная, туалетная. В групповых ячейках созданы оптимальные условия для занятий, отдыха, игр, еды, гигиены детей, хранения одежды. Для этого в составе групповой ячейки предусматриваются: групповая – для игр, занятий, принятия пищи; спальня – для дневного сна детей; раздевалка – для переодевания детей и хранения верхней одежды детей; туалетная – для гигиены; буфетная – для хранения и мытья посуды.

Помещения групповой ячейки спроектированы таким образом, чтобы взаимосвязь всех помещений осуществлялась через групповую, которая функционально связана с раздевальной, спальней, буфетной и туалетной.

Общие технико-экономические показатели всего объекта:

- объем здания – 16307,37 м³;
- общая площадь здания – 4078,51 м²;
- площадь застройки – 1964,97 м².

Основные характеристики:

- уровень ответственности II;
- степень огнестойкости II;
- класс функциональной пожарной опасности Ф 1.1;
- класс конструктивной пожарной опасности СО.

Отделка стен производится только в светлых тонах, что оказывает активное эмоциональное воздействие на детей. Направленное использование светлого цвета в соответствии и с назначением помещений и на основе закономерностей цветового воздействия позволяет обеспечить психологический комфорт для детей и обслуживающего персонала. Основным видом отделки предусмотрено окраска акриловыми красками. В помещениях с

влажным режимом работы предусмотрена облицовка глазурованной плиткой. В кабинете заведующей и методическом кабинете – оклейка обоями [30,31].

Здание имеет жесткую конструктивную схему с кирпичными продольными и поперечными несущими и самонесущими стенами и перекрытиями из сборных железобетонных панелей. Конструктивное решение обеспечивает пространственную устойчивость здания и восприятие внешних силовых воздействий. Наружные стены – трехслойная кладка: наружный слой кирпичная кладка из облицовочного силикатного кирпича, утеплитель минераловатные плиты, внутренний слой кирпичная кладка из силикатного кирпича. Внутренние стены – кирпичные из силикатного кирпича. Перекрытия и покрытие – сборные железобетонные многопустотные плиты. Перегородки – кирпичные. Перемычки – сборные, железобетонные. Кровля – плоская, рулонная, с организованным водостоком. Утеплитель кровли – минераловатные плиты. Лестницы – сборные железобетонные ступени.

Высота здания не более 5,0 м от уровня планировочной отметки земли до подоконника верхнего этажа.

Детский сад является малокомплектным, наполняемость детей в группах принята не более 140 человек.

В техническом этаже предусматривается размещение технических помещений, прокладка инженерных коммуникаций. Групповые ячейки детского сада для детей младшего возраста размещены на 1-ом этаже. Групповые помещения для детей младшего возраста имеют самостоятельный вход с участка. Кроме того, на 1-ом этаже расположены вспомогательные блоки: пищевой, медицинский, постирочный. На 2-ом этаже расположены помещения для старших групп дошкольного возраста, а также физкультурный и музыкальный залы, кабинет заведующей. Вертикальные связи осуществляются по двум обычным эвакуационным лестничным клеткам типа Л1 на всю высоту здания. Технический этаж имеет два эвакуационных выхода с этажа непосредственно наружу. Каждая групповая ячейка имеет один эвакуационный выход на лестничную клетку типа Л1, второй эвакуационный выход наружу

непосредственно или по наружной открытой лестнице 3 типа. Лестничная клетка типа Л1 имеет выход непосредственно наружу. Высота эвакуационных выходов в свету не менее 1,9 м, ширина не менее 1,2 м. Ширина лестничных площадок не менее ширины марша, ширина маршей не менее 1,35 м в свету. Ширина дверей лестничных клеток предусматривается не менее ширины марша лестницы. Ширина эвакуационных выходов позволяет с учетом геометрии эвакуационного пути через проем или дверь беспрепятственно пронести носилки с лежащим на них человеком. Расстояние между маршами лестничной клетки предусматривается не менее 75 мм. Высота ограждений лестниц, используемых детьми, не менее 1,2 м, в ограждении лестниц вертикальные элементы имеют просвет не более 0,1 м (горизонтальные членения в ограждениях не допускаются). Высота ограждения крылец при подъеме на три и более ступеньки не менее 0,8 м. Двери, выходящие на лестничную клетку, в открытом положении не уменьшают расчетную ширину лестничных площадок и маршей. Двери эвакуационных выходов и другие двери на путях эвакуации открываются по направлению выхода из здания. Двери эвакуационных выходов из лестничных клеток не имеют запоров, препятствующих их свободному открыванию изнутри без ключа. Двери в лестничной клетке предусматриваются с устройством для само закрывания и уплотнением в притворах. На путях эвакуации применяются материалы с пожарной опасностью не более чем:

- Г1, В1, Д2, Т2 – для отделки стен, потолков и заполнения подвесных потолков в вестибюлях, лестничных клетках;

- Г2, В2, Д3, Т3 или Г2, В3, Д2, Т2 – для отделки стен, потолков и заполнения подвесных потолков в общих коридорах, холлах и фойе;

- Г2, РП2, Д2, Т2 – для покрытий пола в вестибюлях, лестничных клетках;

- В2, РП2, Д3, Т2 – для покрытий пола в общих коридорах, холлах и фойе.

Каркасы подвесных потолков в помещениях и на путях эвакуации выполняются из негорючих материалов. Размещение в общих коридорах

оборудования, выступающего из плоскости стен на высоте менее 2 м кроме шкафов для коммуникаций. Высота горизонтальных участков путей эвакуации в свету предусматривается не менее 2 м, ширина горизонтальных участков путей эвакуации и пандусов предусматривается не менее 1,2 м с учетом открывания дверей и обеспечения беспрепятственного проноса носилок с лежащим на них человеком.

Проект охранно-пожарной сигнализации, системы оповещения и управления эвакуацией при пожаре детского сада выполнен в соответствии с требованиями СП 3.13130.2009, СП 5.13130.2009 с Изм.1, ФЗ №123-ФЗ и технологического задания на проектирование. Установка пожарной сигнализации организована на базе оборудования производства ООО «КБПА». В состав системы входят следующие приборы управления и исполнительные блоки: прибор приемно-контрольный охранно-пожарный адресный «Рубеж-2ОП»; блок индикации «Рубеж-БИ»; адресные релейные модули «РМ-К»; адресные релейные модули «РМ-1»; адресные релейные модули «РМ-2»; адресные метки «АМ-4»; адресная метка пожарная «АМП-4»; адресные дымовые пожарные извещатели «ИП 212-64»; адресные ручные пожарные извещатели «ИПР 513-11»; извещатели пожарные тепловые «ИП105-1-D»; линейные дымовые пожарные извещатели «ИПДЛ-Д-II/4Р»; источники питания ИВЭПР 12/3,5, ИВЭПР 12/2, ИВЭПР 12/1,2; устройство оконечное объектное «УОО-ТЛ»; модуль сопряжения «МС-1»; изоляторы линии «ИЗ-1». Для обнаружения пожара предусмотрена установка извещателей пожарных дымовых оптико-электронных адресных «ИП212-64», извещателей тепловых «ИП 105-1-D» и извещатели пожарные ручные электроконтактные адресные «ИПР 513-11».

Расстояние между извещателями в помещениях с противодымной защитой не превышает нормативного. При этом расстояние от извещателя до вентиляционных отверстий составляет не менее 1 м, а расстояние от проводов и кабелей пожарной сигнализации досиловых и осветительных кабелей составляет не менее 0,5 м. На путях эвакуации предусмотрена установка

ручных пожарных извещателей на высоте $1,5\pm 0,1$ м от уровня пола. Электропитание систем пожарной сигнализации принимается по 1 категории. Для этой цели предусмотрены резервные источники питания с аккумуляторными батареями. Блоки резервного питания обеспечивает работу систем при пропадании напряжения в сети не менее 24 ч в дежурном режиме, плюс не менее 1 ч в режиме тревоги.

Сети пожарной сигнализации выполняются огнестойким кабелями с медными жилами, не распространяющими горение с низким дымо- и газовыделением в соответствии с требованиями ГОСТ 31565-2012. Имеются световые таблички «Выход». От системы автоматической пожарной сигнализации, установленной в помещениях, при сигнале «Пожар» происходит отключение общеобменной вентиляции, запуск противодымной вентиляции и запуск системы оповещения людей о пожаре 3-го типа. В соответствии с СП 3.13130.2009 на объекте предусматривается 3 тип СОУЭ.

В дошкольных учреждениях при применении 3-го типа оповещения оповещаются только работники учреждения с помощью специального текста оповещения. Такой текст не должен содержать слов, способных вызвать панику. Для организации систем аварийного автоматического речевого оповещения людей о чрезвычайных ситуациях предусматривается установка адресных модулей речевого оповещения МРО-2М производства ООО «КБПА». Данным проектом предусматривается охранная сигнализация на базе центрального контроллера ОПС «Рубеж-2ОП» производства ООО «КБПА», в состав охранной системы входят извещатели охранные точечные магнитоконтактные «ИО 102-26»; извещатели охранные объемные совмещенные «ИО 415-2»; извещатели охранные объемные оптико-электронные «ИО 409-32». Данным проектом предусмотрена 2-х рубежная сигнализация. Кабели прокладываются за подвесным потолком в гофрированной трубе, в местах где нет подвесных потолков кабель прокладывается в гофрированной трубе скрыто в штробе под штукатуркой.

Из здания организовано 8 эвакуационных выходов, распределенных по периметру здания детского сада. Для предотвращения распространения дыма при пожаре в коридорах здания предусмотрены окна для дымоудаления из помещений. Для тушения очагов пожара технологической частью проекта заложены индивидуальные средства пожаротушения (огнетушители), которые должны быть размещены на свободных и в легкодоступных местах и иметь указатели о местах их хранения. Количество огнетушителей: пенных, $V=8\text{л}$ – 10 шт.; углекислотный, $V = 5\text{л}$. – 12 шт.

На всех этажах на видном месте вывешены планы эвакуации людей при пожаре. Работоспособность инженерных систем противопожарной защиты должна проверяться не реже одного раза в год с составлением соответствующего акта с участием представителей государственного пожарного надзора. Расстановка технологического оборудования выполнена согласно технологических планировок. Все технологическое оборудование заземлено.

2.2 Краткая характеристика территории объекта

Для обеспечения нормальных санитарно-гигиенических и эстетических условий на участке предусмотрено соответствующее благоустройство и озеленение территории, обеспечивающее высокий уровень комфортности. Проектом предусмотрено травяное покрытие групповых площадок и физкультурной зоны согласно СанПиН. Игровые и физкультурные площадки оборудованы с учетом роста-возрастных особенностей детей. Для защиты детей от солнца и осадков на территории каждой групповой площадки устанавливаются тентовые навесы. На территории хозяйственной зоны предусмотрены стойки для сушки постельных принадлежностей, площадка для мусороконтейнеров.

Свободные от застройки, дорог и площадок участки озеленяются, устраиваются газоны, предусмотрена посадка кустарника и деревьев. Газоны

устройства по растительному грунту толщиной двадцать сантиметров с посевом смеси семян многолетних трав. Также предусмотрено максимальное сохранение существующего озеленения. Целевым назначением зеленых насаждений является создание наиболее благоприятных санитарно-гигиенических условий пребывания на открытом воздухе, защита территории от ветра и пыли. Для поддержания зеленых насаждений в хорошем состоянии, улучшения роста и развития кустарников, цветочных растений и газона необходим постоянный уход за ними (полив, прополка, рыхление почвы).

3 Расчеты и аналитика

Одним из критериев соответствия объекта защиты требованиям пожарной безопасности, в соответствии с пунктом 1, статьи 6 Федерального закона №123 «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности», является условие не превышения расчетной величины индивидуального пожарного риска нормативного значения, установленного пунктом 1, статьи 79 указанного закона (10^{-6} для отдельного человека в наиболее удаленной от выхода из здания точке).

Расчеты проводились при помощи программы ТОКСИ+Risk 4.3.2, в соответствии с «Методикой определения расчетных величин пожарного риска в зданиях, сооружениях и пожарных отсеках различных классов функциональной пожарной опасности», утвержденной приказом № 382 МЧС от 30.06.2009г.

3.1 Расчет времени эвакуации людей из здания МАДОУ № 207 «Центр развития ребенка – детский сад» г. Кемерово

Расчетное время эвакуации людей из здания устанавливается по времени выхода из него последнего человека.

Перед началом моделирования процесса эвакуации задается схема эвакуационных путей в здании. Все эвакуационные пути подразделяются на эвакуационные участки длиной, a и шириной b . Длина и ширина каждого участка пути эвакуации для построенных определяется по фактическому положению. Длина пути по лестничным маршам измеряется по длине марша. Эвакуационные участки могут быть горизонтальные и наклонные (лестница вниз, лестница вверх и пандус).

Размеры людей изменяются в зависимости от физических данных, возраста и одежды: для детей и подростков младшей возрастной группы (до 9 лет) в уличной одежде горизонтальная проекция составляет $0,09 \text{ м}^2$ (таблица П5.4 Методика определения расчетных величин пожарного риска в зданиях, сооружениях и

пожарных отсеках различных классов функциональной пожарной опасности) [32].

Расчетная схема эвакуации представляет собой нанесенную на план здания схему, на которой отражены:

- количество людей на начальных участках (табл. 2);
- направление их движения (маршруты);
- геометрические параметры участков пути и виды участков пути.

Таблица 2 – Количество людей на начальных участках

Наименование кабинетов	Количество людей
Группа 1	30
Группа 2	28
Медицинский кабинет	1
Пищеблок	3
Группа 3	29
Холл	3
Группа 4	33
Группа 5	32
Кабинет старшего воспитателя	1
Кабинет заведующего	1
Группа 6	33

Расчетная схема эвакуации должна учитывать ситуацию, при которой хотя бы один человек находится в наиболее удаленной от выхода из здания, сооружения или строения точке.

Здание детского сада оборудовано системой оповещения и управления эвакуацией людей 4 типа, согласно методики, время начала эвакуации людей составляет: 240 сек.

Результаты расчетов представлены в приложении А.

Расчетное время эвакуации из здания МАДОУ № 207 «Центр развития ребенка – детский сад» г. Кемерово составило 352,3 сек.

3.2 Расчет времени блокирования путей эвакуации опасными факторами пожара

Сценарий пожара представляет собой вариант развития пожара с учетом принятого места возникновения и характера его развития. Сценарий пожара определяется на основе данных об объемно-планировочных решениях, о размещении горючей нагрузки и людей на объекте. При расчете рассматриваются сценарии пожара, при которых реализуются наихудшие условия для обеспечения безопасности людей. В качестве сценариев с наихудшими условиями пожара следует рассматривать сценарии, характеризующиеся наиболее затрудненными условиями эвакуации людей и (или) наиболее высокой динамикой нарастания ОФП, а именно пожары:

- в помещениях, рассчитанных на одновременное присутствие 50 и более человек;
- в системах помещений, в которых из-за распространения ОФП возможно быстрое блокирование путей эвакуации (коридоров, эвакуационных выходов и т.д.). При этом очаг пожара выбирается в помещении малого объема вблизи от одного из эвакуационных выходов, либо в помещении с большим количеством горючей нагрузки, характеризующейся высокой скоростью распространения пламени;
- в помещениях и системах помещений атриумного типа;
- в системах помещений, в которых из-за недостаточной пропускной способности путей эвакуации возможно возникновение продолжительных скоплений людских потоков.

Производился расчет сценариев пожара, при которых ожидаются наихудшие последствия для находящихся в здании людей.

Формулировка сценария развития пожара включает в себя следующие этапы:

- выбор места нахождения первоначального очага пожара и закономерностей его развития;

- задание расчетной области (выбор рассматриваемой при расчете системы помещений, определение учитываемых при расчете элементов внутренней структуры помещений, задание состояния проемов);

- задание параметров окружающей среды и начальных значений параметров внутри помещений.

Выбор места нахождения очага пожара производился экспертным путем. При этом учитывалось количество горючей нагрузки, ее свойства и расположение, вероятность возникновения пожара, возможная динамика его развития, расположение эвакуационных путей и выходов.

Было выбрано три сценария развития пожара:

- пожар в помещении группы 2;
- пожар в помещении группы 4;
- пожар в помещении группы 6.

3.2.1 Определение времени от начала пожара до блокирования эвакуационных путей в результате распространения на них опасных факторов пожара для сценария 1

Результаты расчетов представлены в таблице 3. Протокол определения времени от начала пожара до блокирования эвакуационных путей в результате распространения на них опасных факторов пожара по сценарию 1 представлен в приложении Б).

Минимальное время блокирования, сек: 21,4.

Таблица 3 – Протокол определения времени от начала пожара до блокирования для сценария 1

Наименование параметра	Значение параметра
Удельная изобарная теплоемкость газа (C_p), МДж/(кг·К)	0,00104512
Коэффициент теплопотерь (φ)	0,7
Коэффициент полноты горения (η)	0,95
Начальная температура воздуха в помещении (t_0), °С	23,8
Коэффициент отражения предметов на путях эвакуации (α)	0,3

Продолжение таблицы 3

Начальная освещенность (Е), Лк	50
Предельная дальность видимости в дыму ($L_{пр}$), м	20
Высота площадки, на которой находятся люди, над полом помещения, м	1,2
Площадь помещения, м	12,74
Высота помещения, м	3
Перпендикулярный к направлению движения пламени размер зоны горения, м	0,38
Площадь зеркала жидкости, м	-
Время установления стационарного режима выгорания жидкости, с	-
Предельно допустимое содержание токсичного газа в помещении (X_{CO_2}), кг/м ³	0.11
Предельно допустимое содержание токсичного газа в помещении (X_{CO}), кг/м ³	$1,16 \cdot 10^{-3}$
Предельно допустимое содержание токсичного газа в помещении (X_{HCl}), кг/м ³	$23 \cdot 10^{-6}$

3.2.2 Определение времени от начала пожара до блокирования эвакуационных путей в результате распространения на них опасных факторов пожара для сценария 2

Результаты расчетов представлены в таблице 4. Протокол определения времени от начала пожара до блокирования эвакуационных путей в результате распространения на них опасных факторов пожара по сценарию 2 представлен в приложении В)

Минимальное время блокирования, сек: 41,4

Таблица 4 – Протокол определения времени от начала пожара до блокирования для сценария 2

Наименование параметра	Значение параметра
Удельная изобарная теплоемкость газа (C_p), МДж/(кг·К)	0,00104512
Коэффициент теплопотерь (φ)	0,7
Коэффициент полноты горения (η)	0,95
Начальная температура воздуха в помещении (t_0), °С	23,8
Коэффициент отражения предметов на путях эвакуации (α)	0,3
Начальная освещенность (Е), Лк	50
Предельная дальность видимости в дыму ($L_{пр}$), м	20

Продолжение таблицы 4

Высота площадки, на которой находятся люди, над полом помещения, м	0,1
Площадь помещения, м	47,61
Высота помещения, м	3
Перпендикулярный к направлению движения пламени размер зоны горения, м	0,38
Площадь зеркала жидкости, м	-
Время установления стационарного режима выгорания жидкости, с	-
Предельно допустимое содержание токсичного газа в помещении (X_{CO_2}), кг/м ³	0,11
Предельно допустимое содержание токсичного газа в помещении (X_{CO}), кг/м ³	$1,16 \cdot 10^{-3}$
Предельно допустимое содержание токсичного газа в помещении (X_{HCl}), кг/м ³	$23 \cdot 10^{-6}$

3.2.3 Определение времени от начала пожара до блокирования эвакуационных путей в результате распространения на них опасных факторов пожара для сценария 3

Результаты расчетов представлены в таблице 5. Протокол определения времени от начала пожара до блокирования эвакуационных путей в результате распространения на них опасных факторов пожара по сценарию 3 представлен в приложении Г).

Минимальное время блокирования, сек: 42.5.

Таблица 5 – Протокол определения времени от начала пожара до блокирования для сценария 3

Наименование параметра	Значение параметра
Удельная изобарная теплоемкость газа (C_p), МДж/(кг·К)	0,00104512
Коэффициент теплопотерь (φ)	0,7
Коэффициент полноты горения (η)	0,95
Начальная температура воздуха в помещении (t_0), °С	23,8
Коэффициент отражения предметов на путях эвакуации (α)	0,3
Начальная освещенность (Е), Лк	50
Предельная дальность видимости в дыму ($L_{пр}$), м	20
Высота площадки, на которой находятся люди, над полом помещения, м	0,1

Продолжение таблицы 5

Площадь помещения, м	50,03
Высота помещения, м	3
Перпендикулярный к направлению движения пламени размер зоны горения, м	0,38
Площадь зеркала жидкости, м	
Время установления стационарного режима выгорания жидкости, с	
Предельно допустимое содержание токсичного газа в помещении (X_{CO_2}), кг/м ³	0,11
Предельно допустимое содержание токсичного газа в помещении (X_{CO}), кг/м ³	$1,16 \cdot 10^{-3}$
Предельно допустимое содержание токсичного газа в помещении (X_{HCl}), кг/м ³	$23 \cdot 10^{-6}$

3.3 Расчет величин пожарного риска в здании МАДОУ № 207 «Центр развития ребенка – детский сад» г. Кемерово

3.3.1 Расчет величин пожарного риска по сценарию 1 (помещение группы 2)

В соответствии с Методикой определения расчетных величин пожарного риска в зданиях, сооружениях и строениях различных классов функциональной пожарной опасности величина индивидуального пожарного риска Q_v в здании рассчитывается по формуле:

$$Q_v = Q_{\text{п}} \cdot (1 - K_{\text{ап}}) \cdot P_{\text{пр}} \cdot (1 - P_{\text{э}}) \cdot (1 - K_{\text{п.з}}), \quad (1)$$

где $Q_{\text{п}}$ – частота возникновения пожара в здании в течение года;

$K_{\text{ап}}$ – коэффициент, учитывающий соответствие установок автоматического пожаротушения (далее – АУП);

$P_{\text{пр}}$ – вероятность присутствия людей в здании;

$P_{\text{э}}$ – вероятность эвакуации людей;

$K_{\text{п.з}}$ – коэффициент, учитывающий соответствие системы противопожарной защиты, направленной на обеспечение безопасной эвакуации людей при пожаре.

Исходные данные указаны в таблице 6

Таблица 6 – Исходные данные

$Q_{п},$ год ⁻¹	$K_{ап}$	$t_{функц},$ час	$t_p,$ мин	$t_{нэ},$ мин	$t_{бл},$ мин	$t_{ск},$ мин	$K_{обн}$	$K_{соуэ}$	$K_{пдз}$
0,015	0	8	5,9	4	0,36	0	0,8	0,8	0

Определяем вероятность присутствия людей в здании:

$$P_{пр} = t_{функц}/24, \quad (2)$$

где $t_{функц} = 8$ час. – время нахождения людей в здании.

$$P_{пр} = 8/24 = 0,33$$

Вычисляем вероятность эвакуации людей:

$$P_э = \begin{cases} 0,999 \cdot \frac{0,8 \cdot t_{бл} - t_p}{t_{нэ}}, & \text{если } t_p < 0,8 \cdot t_{бл} < t_p + t_{нэ} \text{ и } t_{ск} \leq 6 \text{ мин} \\ 0,999, & \text{если } t_p + t_{нэ} \leq 0,8 \cdot t_{бл} \text{ и } t_{ск} \leq 6 \text{ мин} \\ 0,000, & \text{если } t_p \geq 0,8 \cdot t_{бл} \text{ или } t_{ск} > 6 \text{ мин} \end{cases}, \quad (3)$$

где t_p – расчетное время эвакуации людей, мин;

$t_{нэ}$ – время начала эвакуации (интервал времени от возникновения пожара до начала эвакуации людей), мин;

$t_{бл}$ – время от начала пожара до блокирования эвакуационных путей в результате распространения на них ОФП, имеющих предельно допустимые для людей значения (время блокирования путей эвакуации), мин;

$t_{ск}$ – время существования скоплений людей на участках пути.

Так как $t_p \geq 0,8 \cdot t_{бл}$ или $t_{ск} > 6$ мин, полагаем $P_э = 0$.

Рассчитываем коэффициент, учитывающий соответствие системы противопожарной защиты:

$$K_{пз} = 1 - (1 - K_{обн} \cdot K_{соуэ}) \cdot (1 - K_{обн} \cdot K_{пдз}), \quad (4)$$

где $K_{обн}$ – коэффициент, учитывающий соответствие системы пожарной сигнализации.

$K_{\text{соуэ}}$ – коэффициент, учитывающий соответствие системы оповещения людей о пожаре и управления эвакуацией людей;

$K_{\text{пдз}}$ – коэффициент, учитывающий соответствие системы противодымной защиты.

$$K_{\text{пз}} = 1 - (1 - 0,8 \cdot 0,8) \cdot (1 - 0,8 \cdot 0) = 0,64.$$

Индивидуальный пожарный риск Q_v в здании составляет:

$$Q_v = 0,015 \cdot (1 - 0) \cdot 0,33 \cdot (1 - 0,000) \cdot (1 - 0,64) = 0,0018 \text{ год}^{-1}.$$

3.3.2 Расчет величин пожарного риска по сценарию 2 (помещение группы 4)

В соответствии с Методикой определения расчетных величин пожарного риска в зданиях, сооружениях и строениях различных классов функциональной пожарной опасности, величина индивидуального пожарного риска Q_v в здании рассчитывается по формуле 1.

Исходные данные указаны в таблице 7

Таблица 7 – Исходные данные

$Q_p, \text{год}^{-1}$	$K_{\text{ап}}$	$t_{\text{функц}}, \text{час}$	$t_p, \text{мин}$	$t_{\text{нэ}}, \text{мин}$	$t_{\text{бл}}, \text{мин}$	$t_{\text{ск}}, \text{мин}$	$K_{\text{обн}}$	$K_{\text{соуэ}}$	$K_{\text{пдз}}$
0,015	0	8	5,9	4	0,69	0	0,8	0,8	0

Определяем вероятность присутствия людей в здании по формуле 2:

$$P_{\text{пр}} = t_{\text{функц}}/24 = 8/24 = 0,33$$

Вычисляем вероятность эвакуации людей:

$$P_{\text{э}} = \begin{cases} 0,999 \cdot \frac{0,8 \cdot t_{\text{бл}} - t_p}{t_{\text{нэ}}}, & \text{если } t_p < 0,8 \cdot t_{\text{бл}} < t_p + t_{\text{нэ}} \text{ и } t_{\text{ск}} \leq 6 \text{ мин} \\ 0,999, & \text{если } t_p + t_{\text{нэ}} \leq 0,8 \cdot t_{\text{бл}} \text{ и } t_{\text{ск}} \leq 6 \text{ мин} \\ 0,000, & \text{если } t_p \geq 0,8 \cdot t_{\text{бл}} \text{ или } t_{\text{ск}} > 6 \text{ мин} \end{cases}$$

где t_p – расчетное время эвакуации людей, мин;

$t_{нэ}$ – время начала эвакуации (интервал времени от возникновения пожара до начала эвакуации людей), мин;

$t_{бл}$ – время от начала пожара до блокирования эвакуационных путей в результате распространения на них ОФП, имеющих предельно допустимые для людей значения (время блокирования путей эвакуации), мин;

$t_{ск}$ – время существования скоплений людей на участках пути.

Так как $t_p \geq 0,8 \cdot t_{бл}$ или $t_{ск} > 6$ мин, полагаем $P_9 = 0$.

Рассчитываем коэффициент, учитывающий соответствие системы противопожарной защиты (4):

$$K_{ПЗ} = 1 - (1 - 0,8 \cdot 0,8) \cdot (1 - 0,8 \cdot 0) = 0,64.$$

Индивидуальный пожарный риск Q_v в здании составляет:

$$Q_v = 0,015 \cdot (1 - 0) \cdot 0,33 \cdot (1 - 0,000) \cdot (1 - 0,64) = 0,0018 \text{ год}^{-1}.$$

3.3.3 Расчет величин пожарного риска по сценарию 3 (помещение группы 6)

В соответствии с Методикой определения расчетных величин пожарного риска в зданиях, сооружениях и строениях различных классов функциональной пожарной опасности величина индивидуального пожарного риска Q_v в здании рассчитывается по формуле 1.

Исходные данные указаны в таблице 8.

Таблица 8 – Исходные данные

$Q_{п},$ год ⁻¹	$K_{ап}$	$t_{функц},$ час	$t_p,$ мин	$t_{нэ},$ мин	$t_{бл},$ мин	$t_{ск},$ мин	$K_{обн}$	$K_{соуэ}$	$K_{пдз}$
0,015	0	8	5,9	4	0,71	0	0,8	0,8	0

Определяем вероятность присутствия людей в здании по формуле 2:

$$P_{пр} = t_{функц} / 24 = 8 / 24 = 0,33.$$

Вычисляем вероятность эвакуации людей:

$$P_3 = \begin{cases} 0,999 \cdot \frac{0,8 \cdot t_{\text{бл}} - t_p}{t_{\text{нэ}}}, & \text{если } t_p < 0,8 \cdot t_{\text{бл}} < t_p + t_{\text{нэ}} \text{ и } t_{\text{ск}} \leq 6 \text{ мин} \\ 0,999, & \text{если } t_p + t_{\text{нэ}} \leq 0,8 \cdot t_{\text{бл}} \text{ и } t_{\text{ск}} \leq 6 \text{ мин} \\ 0,000, & \text{если } t_p \geq 0,8 \cdot t_{\text{бл}} \text{ или } t_{\text{ск}} > 6 \text{ мин} \end{cases}$$

где t_p – расчетное время эвакуации людей, мин;

$t_{\text{нэ}}$ – время начала эвакуации (интервал времени от возникновения пожара до начала эвакуации людей), мин;

$t_{\text{бл}}$ – время от начала пожара до блокирования эвакуационных путей в результате распространения на них ОФП, имеющих предельно допустимые для людей значения (время блокирования путей эвакуации), мин;

$t_{\text{ск}}$ – время существования скоплений людей на участках пути.

Так как $t_p \geq 0,8 \cdot t_{\text{бл}}$ или $t_{\text{ск}} > 6 \text{ мин}$, полагаем $P_3 = 0$.

Рассчитываем коэффициент, учитывающий соответствие системы противопожарной защиты по формуле 4:

$$K_{\text{ПЗ}} = 1 - (1 - 0,8 \cdot 0,8) \cdot (1 - 0,8 \cdot 0) = 0,64.$$

Индивидуальный пожарный риск Q_v в здании составляет:

$$Q_v = 0,015 \cdot (1 - 0) \cdot 0,33 \cdot (1 - 0,000) \cdot (1 - 0,64) = 0,0018 \text{ год}^{-1}.$$

Расчетная величина индивидуального пожарного риска в здании, сооружении и пожарном отсеке определяется как максимальное значение пожарного риска из рассмотренных сценариев пожара и соответственно равна $0,0018 \text{ год}^{-1}$. В соответствии с Федеральным законом № 123 «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» расчетная величина индивидуального пожарного риска, установленная пунктом 1, статьи 79 указанного закона должна составлять 10^{-6} для отдельного человека в наиболее удаленной от выхода из здания точке, полученное значение превышает нормативное значение индивидуального пожарного риска. Исходя из результатов расчета индивидуального пожарного риска необходима разработка дополнительных противопожарных мероприятий для МАДОУ № 207 «Центр развития ребенка – детский сад» г. Кемерово.

3.4 Разработка декларации пожарной безопасности

В соответствии со статьей 64 Федерального закона № 123 «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» и на основании приказа МЧС России от 24.02.2009 № 91 (ред. от 21.06.2012) «Об утверждении формы и порядка регистрации декларации пожарной безопасности» (Зарегистрировано в Минюсте России 23.03.2009 № 13577) [33] была разработана декларация пожарной безопасности МАДОУ № 207 «Центр развития ребенка – детский сад» г. Кемерово. (приложение Д).

В МАДОУ №207 «Центр развития ребенка – детский сад» г. Кемерово, расположенного по адресу г. Кемерово, Октябрьский пр., 12А. В группе №4, в результате неисправной проводки произошло замыкание. В результате чего началось возгорание. Пламя перекинулось на шторы, стеллажи с игрушками, началось задымление помещения. Из-за незамедлительной реакции воспитателей, вовремя обратившихся в службу МЧС, возгорание помещения успешно ликвидировано. Эвакуация прошла быстро, пострадавших нет.

В общем случае возможный полный ущерб (P_y) на объекте будет определяться прямыми ущербами ($Y_{пр.}$), затратами на локализацию (ликвидацию последствий) пожара ($P_{л.}$), социально-экономическими потерями ($P_{сэ.}$) вследствие гибели и травматизма людей, косвенным ущербом ($Y_{к.}$) и экологическим ущербом ($Y_{э.}$).

Расчет прямого ущерба ($Y_{пр.}$) в результате уничтожения при пожаре оборудования и материальных ценностей приведен в таблице 9.

Таблица 9 – Прямой ущерб оборудования и материальных ценностей

Наименование	Количество	Стоимость	Общая стоимость
Стеллажи	5	10000	50000
Стол	6	3000	18000
Стулья	24	1000	24000
Ковровая дорожка	5 кв.м	200	1000
Жалюзи	2	3000	6000
Светильники	4	2000	8000
Игрушки	10	500	5000
Итого:			112000

Оборудование ($P_{обор.}$): составляет 92000 руб.

Материальные ценности ($P_{т.м.ц.}$): составляет 20000 руб.

$$Y_{пр.} = P_{т.м.ц.} + P_{обор.} \quad (5)$$

$$Y_{пр.} = 92000 + 20000 = 112000 \text{ руб.}$$

Расчеты производились с учетом времени сбора и прибытия пожарных. При расчете сил и средств учитываются следующие условия – время ликвидации пожара – 2 часа

Затраты на ликвидацию последствий и расследование причин возгорания.

Затраты на ликвидацию последствий ($P_{\text{л}}$) пожара определяются:

- расходы на ликвидацию последствий пожара ($P_{\text{л}}$);
- расходами на расследование причин пожара ($P_{\text{р}}$).

К основным расходам, составляющим затраты на ликвидацию последствий пожара, относят:

- затраты на питание ликвидаторов пожара ($З_{\text{п}}$);
- затраты на оплату труда ликвидаторов пожара ($З_{\text{фзп}}$);
- затраты на топливо и горюче-смазочные материалы ($З_{\text{гсм}}$);
- амортизацию используемого оборудования, технических средств, аварийно-спасательного инструмента ($З_{\text{а}}$).
- расходы на ликвидацию последствий пожара.
- затраты на питание ликвидаторов пожара.
- затраты на питание ($З_{\text{п}}$) рассчитывают, исходя из суточных норм обеспечения питанием спасателей, в соответствии с режимом проведения работ:

$$З_{\text{псут}} = \sum (З_{\text{псут } i} \cdot Ч_i), \quad (6)$$

где $З_{\text{псут}}$ – затраты на питание личного состава формирований в сутки;

$З_{\text{псут } i}$ – суточная норма обеспечения питанием, рублей/(сутки на человека.);

I – число групп спасателей, проводящих работы различной степени тяжести;

$Ч_i$ – численность личного состава формирований, проводящих работы по ликвидации последствий ЧС.

Расчет необходимых сил и средств, для ликвидации пожара произведен на основе расчетов возможных максимальной площади пожара.

При расчете сил и средств учитываются следующие условия – время ликвидации пожара – 2 ч (принимается равным одному дню).

Тогда, общие затраты на питание составят:

$$З_{\text{п.}} = (З_{\text{Псут. спас.}} \cdot Ч_{\text{спас}} + З_{\text{Псут. др.ликв.}}) \cdot Д_{\text{н}}, \quad (7)$$

где $Д_{\text{н}}$ – продолжительность ликвидации пожара, в данном случае 1 день.

К работе в зоне ЧС привлекаются: 4 человек из них все выполняют работу средней и легкой тяжести. Затраты на питание личного состава формирований, выполняющих работы различной степени тяжести приведены в таблице 10 [34].

Таблица 10 – Затраты на питание личного состава формирований, выполняющих работы различной степени тяжести

Наименование продукта	Работы средней тяжести		Тяжелые работы	
	Суточная норма, г/(чел.·сут.)	Суточная норма, руб/(чел.·сут.)	Суточная норма, г/(чел.·сут.)	Суточная норма, руб/(чел.·сут.)
Хлеб белый	400	25,03	600	31,13
Крупа разная	80	7,49	100	10,12
Макаронные изделия	30	17,34	20	29,93
Молоко и молокопродукты	300	33,7	500	40,5
Мясо	80	93,44	100	100,18
Рыба	40	56,1	60	73,16
Жиры	40	34,44	50	43,4
Сахар	60	12,23	70	18,14
Картофель	400	19,49	500	23,66
Овощи	150	34,12	180	38,74
Соль	25	6,52	30	7,57
Чай	1,5	5,1	2	6,47
Итого	-	345	-	423

По формуле рассчитываем, что затраты на питание личного состава формирований составят:

$$З_{\text{п.}} = 345 \cdot 4 \cdot 1 = 1380 \text{руб.}$$

Общие затраты на обеспечение питанием спасательных формирований составят $З_{\Pi} = 1380$ руб.

Затраты на оплату труда ликвидаторов пожара

Расчет затрат на оплату труда проводят дифференцированно для каждой из групп участников ликвидации последствий ЧС в зависимости от величины их заработной платы и количества отработанных дней.

Расчет суточной заработной платы участников ликвидации ЧС проводят по формуле:

$$З_{\text{ФЗП. СУТ}i} = (\text{мес. оклад}/30) \cdot 1,15 \cdot Ч_i, \quad (8)$$

где $Ч_i$ – количество участников ликвидации ЧС i -ой группы.

Время ликвидации аварии составляет один день.

Результаты расчета достаточности сил и средств, при максимально выгоревшей площади пожара приведены в таблице 11.

Таблица 11 – Результаты расчета достаточности сил и средств, при максимально выгоревшей площади пожара

Вид техники	Количество	
	Количество имеющихся средств ЛЧС(Н)	Количество необходимых средств ЛЧС(Н)
Пожарная машина АЦ	1 ед.	1ед.

Таким образом, суммарные затраты на оплату труда всем группам участникам ликвидации последствий ЧС составят:

$$З_{\text{ФЗП.}} = \sum З_{\text{ФЗП}i} = 3462 + 692 = 4154 \text{ руб.}$$

В результате проведенных расчетов получим, что фонд заработной платы на оплату труда личного состава формирований РСЧС составит:

$$З_{\text{ФЗП.}} = 4154 \text{ руб.}$$

Затраты на оплату труда участников ликвидации последствий ЧС связанных с пожаром в образовательном учреждении представлены в

таблице 12.

Таблица 12 – Затраты на оплату труда участников ликвидации последствий ЧС связанных с пожаром в образовательном учреждении

Наименование групп участников ликвидации	Заработная плата, руб./месяц	Численность, чел	ФЗП _{сут} , руб./чел.	ФЗП за период проведения работ для i-ой группы, руб.
Пожарные подразделения	30000	3	1154	3462
Водители различных т/с	18000	1	692	692
Итого				4154

Затраты на горюче-смазочные материалы

Расчет затрат на горюче-смазочные материалы ($Z_{ГСМ}$) определяется по формуле:

$$Z_{ГСМ} = V_{диз.т.} \cdot C_{диз.т.} + V_{мот.м.} \cdot C_{мот.м.} + V_{транс.м.} \cdot C_{транс.м.} + V_{спец.м.} \cdot C_{спец.м.} + V_{пласт.см.} \cdot C_{пласт.м.} \quad (9)$$

где $C_{бенз.}$, $C_{диз.т.}$, $C_{мот.м.}$, $C_{транс.м.}$, $C_{спец.м.}$, $C_{пласт.м.}$ – стоимость горюче смазочных материалов, л/руб.

Цены (за 1 л) на топливо и горюче-смазочные материалы:

- дизельное топливо – 45 руб.;
- моторное масло – 60 руб.;
- пластичные смазки 68 руб.;
- трансмиссионное масло – 82 руб.;
- специальное масло – 85 руб.

Общие затраты на ГСМ составят:

$Z_{ГСМ} = 50 \cdot 45 + 1.1 \cdot 60 + 0.15 \cdot 82 + 0,05 \cdot 85 + 0.1 \cdot 68 = 2339$ руб. На обеспечение техники горюче-смазочными материалами потребуется:

$$Z_{ГСМ} = 2339 \text{ руб.}$$

В таблице 13 приведен перечень транспортных средств, используемых при ведении АСДНР на территории торгового центра и нормы расхода горюче-смазочных материалов приведенной техники [35].

Таблица 13 – Техника и нормы расхода горюче-смазочных материалов

Тип автомобиля	Кол-во	Расход бензина, л	Расход дизельного топлива, л	Расход моторного/транс-го/спец. масел, л	Расход смазки, кг
Пожарная автоцистерна	1	-	50	1.1/0.15/0.05	0,1

Затраты на амортизацию используемого оборудования и технических средств.

Величина амортизации используемого оборудования, технических средств определяется, исходя из их стоимости, нормы амортизации и количества дней, в течение которых это оборудование используется, по следующей формуле:

$$З_A = [(Н_a \cdot С_{ст} / 100) / 360] \cdot Д_n, \quad (10)$$

где H_a – годовая норма амортизации данного вида ОПФ, %;

$C_{ст}$ – стоимость ОПФ, руб.;

D_n – количество отработанных дней.

Расчет величины амортизационных отчислений для используемой техники представлен в таблице 14.

Таблица 14 – Расчет величины амортизационных отчислений для используемой техники

Наименование использованной техники	Стоимость, руб.	Кол-во, ед.	Кол-во отработ. Дней	Годовая норма амортизации, %	Аморт. отчисления, руб.
Пожарная автоцистерна	1240000	1	1	10	345
Итого					345

Результаты расчетов затрат за использование оборудования и технических средств, необходимых для ликвидации ЧС на объекте составляют $З_A=345$ руб.

Расходы на ликвидацию последствий пожара:

$$P_{\text{Л.}} = Z_{\text{П.}} + Z_{\text{ФЗП.}} + Z_{\text{ГСМ.}} + Z_{\text{А.}} \quad (11)$$

$$P_{\text{Л.}} = 4154 + 1380 + 2339 + 345 = 8218 \text{ руб.}$$

Расходы на расследование причин пожара.

Затраты на расследование причин пожара принимаем в размере 30% от расходов на ликвидацию последствий пожара:

$$P_{\text{Р.}} = 2465 \text{ руб.}$$

Таким образом затраты на ликвидацию последствий пожара составят:

$$П_{\text{Л.}} = P_{\text{Л.}} + P_{\text{Р.}} \quad (12)$$

$$П_{\text{Л.}} = 8218 + 2465 = 10683 \text{ руб.}$$

Таким образом, косвенный ущерб будет равен:

$$У_{\text{К.}} = П_{\text{Л.}} = 10683 \text{ руб.}$$

Анализируя результаты, приведенные в разделе, можно сделать вывод о том, что пожар может повлечь за собой материальный ущерб и привести к значительным затратам при ликвидации пожара.

В таблице 15 представлены результаты расчета.

Таблица 15 – Итоговая таблица значений

Вид ущерба	Величина ущерба, тыс. руб.
Прямой ущерб	112000
Социально-экономические потери	0
Косвенный ущерб	10683
Экологический ущерб	0
Итого:	122683

На основе полученного результата можем сделать вывод о том, что пожары независимо от места и тяжести возгорания наносят значительные материальные убытки [36].

Заключение по разделу. В результате пожара в МАДОУ № 207 «Центр развития ребенка – детский сад» г. Кемерово пострадавших нет. Для локализации и ликвидации пожара потребуется 4 человека пожарных, пожарная автоцистерна. В данном разделе были произведены расчеты следующих затрат: затраты на питание пожарных составят 1380 рублей в сутки;

затраты на оплату труда пожарных с учетом периода проведения работ составит 4154 рублей в сутки; затраты на обеспечение техники горюче-смазочными материалами потребуется 2339 руб.; затраты на восстановление оборудования составят 92000 руб.; затраты на амортизацию используемого оборудования, технических средств, аварийно-спасательного инструмента составят 345 рублей. Общий ущерб равен 122683 рубля.

Из расчетов видно, что в результате пожара в МАДОУ № 207 «Центр развития ребенка – детский сад» г. Кемерово потребуются значительные материальные затраты на ликвидацию последствий аварии и восстановительные работы.

5 Социальная ответственность

5.1 Анализ рабочего места воспитателя МАДОУ № 207 «Центр развития ребенка – детский сад» г. Кемерово

Объектом исследования является непроизводственное помещение для воспитателя МАДОУ № 207 «Центр развития ребенка – детский сад» г. Кемерово, расположенного по адресу г. Кемерово, Октябрьский пр. 12А.

Площадь помещения 30 м², одно окно ПВХ, люминесцентные лампы. В помещении работает несколько человек, они сталкиваются с воздействием физических опасных и вредных факторов, такие как, отсутствие или недостаток естественного света, недостаточная освещенность рабочей зоны, неудовлетворительные микроклиматические параметры, возможность поражения электрическим током, статическое электричество и электромагнитное излучение. Не маловажную роль играют и психофизиологические факторы: умственное, зрительное и слуховое перенапряжение, эмоциональные перегрузки.

Воздействие таких факторов снижает работоспособность, вызывает утомление, раздражение, приводит к болям и недомоганию.

5.2 Анализ выявленных вредных факторов

Недостаточная освещенность. Рабочая зона освещается таким образом, чтобы можно было отчетливо видеть процесс работы, не напрягая зрения, а также исключается прямое попадание лучей источника света в глаза. Освещение это один из самых важных факторов работоспособности человека. Известно, что при длительной работе в условиях плохой освещенности появляются головные боли, болезнь глаз, развивается близорукость.

Вопрос освещенности рабочих мест, оборудованных компьютерами, изложены в СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03 «Гигиенические требования к

персональным электронно-вычислительным машинам и организации работы» [37].

Освещенность на поверхности стола от системы общего освещения не должна быть более 300 лк [38].

Нормирование освещённости для работы за ПК приведено в таблице 16.

Таблица 16 – Нормирование освещённости для работы за ПК

Характеристика зрительной работы		Очень высокой точности		Высокой точности		Средней точности	
Наименьший размер объекта различения, мм		0,15–0,3		0,3–0,5		более 0,5	
Разряд и подразряд зрительной работы		A1	A2	B1	B2	B1	B2
Продолжительность зрительной работы, %		70	70	70	70	70	70
Искусственное освещение	Освещение рабочей поверхности, лк	500	400	300	200	150	100
	Кп, %	10	10	15	20	20	20
Естественное освещение КЕО, %, при	верхнем или комбинированном	4,0	3,5	3,0	2,5	2,0	2,0
	боковом	1,5	1,2	1,0	0,7	0,5	0,5

Расчет освещения производится для помещения площадью 30 м², длина которого 6 м, ширина 5 м, высота 4 м. Воспользуемся методом светового потока. Этот метод дает возможность определить световой поток ламп, необходимый для заданной средней освещенности при общем равномерном освещении с учетом света, отраженного стенами и потолком.

Световой поток лампы F рассчитывается по формуле:

$$F = \frac{E \cdot k \cdot S \cdot Z}{n \cdot \eta} \quad (12)$$

где F – световой поток каждой из ламп, лм;

E – минимальная освещенность, лк, E = 300 лк (по данным СанПиН 23-05-95: «при выполнении зрительных работ высокой точности

общая освещенность должна составлять 300 лк, контраст объекта с фоном – малый, характеристика фона – средний»);

S – площадь освещенного помещения, $S = 5 \cdot 6 = 30 \text{ м}^2$

z – коэффициент минимальной освещенности, значение которого для люминесцентных ламп = 1,1;

k – коэффициент запаса, $k = 1,5$;

N – число ламп в помещении;

η – коэффициент использования светового потока ламп.

Для определения коэффициента использования светового потока требуется знать индекс помещения i , а также значения коэффициентов значения отражения потолка (ρ_p) и стен (ρ_c).

$$i = \frac{S}{h \cdot (A + B)}, \quad (13)$$

$$h = h_2 - h_1, \quad (14)$$

где A, B – размеры помещения, $A = 6 \text{ м}$, $B = 5 \text{ м}$;

h – высота светильников над рабочей поверхностью;

h_2 – наименьшая допустимая высота подвеса над полом $h_2 = 3,5 \text{ м}$.

h_1 – высота рабочей поверхности над полом $h_1 = 0,7 \text{ м}$.

$$h = 3,5 - 0,7 = 2,8 \text{ м}$$

Расстояние между соседними светильниками или рядами:

$$L = 1,2 \cdot 2,8 = 3,36 \text{ м}$$

Расстояние от стен помещения до крайних светильников, $l = 1,12 \text{ м}$;

Исходя из размеров помещения $A = 6 \text{ м}$ и $B = 5 \text{ м}$:

$$i = \frac{30}{2,8 (6+5)} = 0,97 \approx 1$$

Коэффициенты отражения потолка (ρ_p) и стен (ρ_c) приведены в таблице 17.

Таблица 17– коэффициенты отражения потолка (ρп) и стен (ρс)

Характер отражающей поверхности	Коэффициент отражения ρ, %
1. Побеленный потолок и побеленные стены с окнами, закрытыми белыми шторами	70
2. Чистый бетонный или светлый деревянный потолок; побеленный потолок в сырых помещениях; побеленные стены с окнами без штор	50
3. Бетонный потолок в грязных помещениях, деревянный потолок, бетонные стены с окнами, а также стены, оклеенные светлыми обоями	80
4. Бетонные и деревянные потолки и стены в помещениях с большим количеством темной пыли; сплошное остекление без штор; стены кирпичные неоштукатуренные; стены с темными обоями	10

По таблице 15 принимаем значение коэффициентов отражения стен (ρп = 50 %) и стен (ρс = 70 %).

Схема расположения светильника на потолке представлена на рисунке 1.

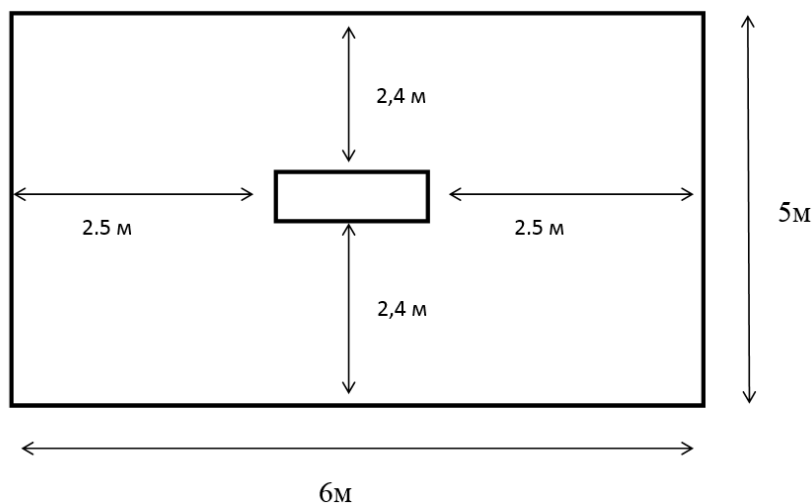


Рисунок 1 – Схема расположения светильника на потолке

В качестве источника света будем использовать люминесцентные лампы, для них $\eta=0,53$.

$$F = \frac{300 \cdot 30 \cdot 0,9 \cdot 1,5}{1 \cdot 4 \cdot 0,53} = 5731 \text{ лк.}$$

Таким образом, система освещения помещения должна состоять из одного четырехлампового светильника типа PHILIPS TCS214 4xTL-D18W E1 C3 мощностью 72 Вт.

Электромагнитное излучение является основным вредным фактором, воздействию которого подвергается оператор при работе за компьютером, является электромагнитное излучение. Оно пагубно влияет на костные ткани, ухудшает зрение, повышает утомляемость, а также способствует ослаблению памяти и возникновению онкологических заболеваний.

С целью снижения вредного влияния электромагнитного излучения при работе с компьютером необходимо соблюдать следующие общие гигиенические требования [39]:

- длительность работы без перерыва взрослого пользователя должна быть не более 2 ч. В процессе работы следует менять содержание и тип деятельности (чередовать ввод данных и редактирование). Согласно требованиям санитарных норм, необходимы обязательные перерывы при работе за компьютером, во время которых рекомендовано делать упражнения для глаз, рук и опорно-двигательного аппарата;

- рабочее место с компьютером должно располагаться по отношению к окнам таким образом, чтобы лучи света падали слева. Если в помещении находится несколько компьютеров, то расстояние между экраном одного монитора и задней стенкой другого должно быть не менее 2 м, а расстояние между боковыми стенками соседних мониторов – 1,2 м. Оптимальным расстоянием между экраном монитора и глазами работника является 60–70 см, но не ближе 50 см;

- для ослабления влияния рассеянного электромагнитного излучения от монитора ПК рекомендуется использовать защитные фильтры (экраны).

Микроклимат (метеорологические условия в помещениях) влияет на следующую статистику: 30 % страдают повышенной раздражительностью сетчатки глаза, 25 % страдают головными болями, а оставшиеся 20 % страдают заболеванием дыхательных путей.

ГОСТ 30494-96 «Параметры микроклимата в помещениях жилых и общественных зданий» контролирует следующие параметры микроклимата: температура воздуха, относительная влажность воздуха, результирующая температура помещения [40]. Для нашего объекта, относящейся к помещению 2 категории (помещение, в котором заняты умственным трудом), необходимы параметры приведенные в таблице 18 [41].

Таблица 18 – Оптимальные и допустимые нормы микроклимата в обслуживаемой зоне помещений

Период года	Температура воздуха, °С		Результирующая температура, °С		Относительная влажность, %		Скорость движения воздуха, м/с	
	опт.	доп.	опт.	доп.	опт.	доп.	опт.	доп.
холодный	19–21	18–23	18–20	17–22	45–30	60	0,2	0,3
теплый	23–25	18–28	22–24	19–27	60–30	65	0,3	0,5

В данном кабинете применяется водяная система центрального отопления. Она должна обеспечивать постоянное и стабильное нагревание воздуха в холодный период года. В теплый период температура воздуха составляет до плюс 25 °С. Относительная влажность до 55 %. Скорость движения воздуха 0,1–0,2 м/с. В холодный период года температура составляет до 23 °С. Относительная влажность до 45 %. Скорость движения воздуха 0,1–0,2 м/с [42].

Условия, которые окружают человека, играют значимую роль для повышения производительности труда.

Анализ опасных факторов, электробезопасность. ПЭВМ и периферийные устройства являются потенциальными источниками опасности поражения человека электрическим током. При работе с компьютером возможен удар током при соприкосновении с токоведущими частями оборудования.

Рабочие места с ПЭВМ, должны быть оборудованы защитным занулением [43]. Подача электрического тока в помещение должна осуществляться от отдельного независимого источника питания, необходима изоляция токопроводящих частей и ее непрерывный контроль; должны быть предусмотрены защитное отключение, предупредительная сигнализация и блокировка.

Помещение, в котором расположено рабочее место, относится к категории без повышенной опасности, и соответствует установленным условиям согласно с [44]:

- напряжением питающей сети 220 В, 50 Гц;
- относительной влажностью воздуха 50 %;
- средней температурой около 24 °С;
- наличием непроводящего полового покрытия.

Пожарная безопасность. Пожар – это неконтролируемое горение вне специального очага [45]. Под пожарной безопасностью понимается состояние объекта, при котором исключается возможность пожара, а в случае его возникновения предотвращается воздействие на людей опасных факторов пожара и обеспечивается защита материальных ценностей [46].

Возникновение пожара в рассматриваемом помещении обуславливается следующими факторами: работа с открытой электроаппаратурой; короткое замыкание в блоке питания или высоковольтном блоке дисплейной развертки; нарушенная изоляция электрических проводов; несоблюдение правил пожарной безопасности; наличие горючих компонентов: документы, двери, столы, изоляция кабелей и т.п.

Источниками зажигания в помещении могут быть электронные схемы от ПЭВМ, приборы, применяемые для технического обслуживания, устройства электропитания, где в результате различных нарушений образуются перегретые элементы, электрические искры и дуги, способные вызвать загорания горючих материалов.

Для помещения установлена категория пожарной опасности В – пожароопасные.

Пожарная профилактика основывается на устранении благоприятных условий возгорания. В рамках обеспечения пожарной безопасности решаются четыре задачи: предотвращение пожаров и возгорания, локализация возникших пожаров, защита людей и материальных ценностей, тушение пожара.

Мероприятия по пожарной профилактике разделяются на:

- организационные;
- технические;
- эксплуатационные;
- режимные.

Организационные мероприятия предусматривают правильную эксплуатацию оборудования, правильное содержание зданий и территорий, противопожарный инструктаж рабочих и служащих, обучение производственного персонала правилам противопожарной безопасности, издание инструкций, плакатов, наличие плана эвакуации.

К техническим мероприятиям относятся: соблюдение противопожарных правил, норм при проектировании зданий, при устройстве электропроводов и оборудования, отопления, вентиляции, освещения, правильное размещение оборудования. Необходимо предусмотреть ряд мер, направленных на обеспечение тушения пожара: обеспечить подъезды к зданию; обесточивание электрических кабелей; наличие пожарных щитов и ящиков с песком в коридорах; наличие гидрантов с пожарными рукавами; телефонная связь с пожарной охраной; огнетушители: химический пенный ОХП-10 и углекислотный ОУ-2.

5.3 Охрана окружающей среды

К негативному воздействию на окружающую среду можно отнести: выбросы в атмосферный воздух загрязняющих веществ и иных веществ; сбросы

загрязняющих веществ, микроорганизмов в поверхностные водные объекты, подземные водные объекты и на водосборные площади; загрязнение недр, почв; размещение отходов производства и потребления [47,48]

В результате деятельности МАДОУ также образуются отходы производства и потребления, которые согласно санитарно-гигиеническим требованиям в детском саду подлежат утилизации. Основную долю в их числе образуют: пищевой мусор; медицинский мусор; твердый коммунальный мусор; отработанный (бракованный) ртутный мусор, в том числе люминесцентные лампы, а также электрические лампы накаливания; мусор непосредственно с территории.

Утилизация пищевых отходов в детском саду № 207 происходит ежедневно, согласно санитарным нормам.

5.4 Защита в чрезвычайных ситуациях

Природно-климатическая обстановка (стихийные бедствия). Возможные ЧС природного характера:

- землетрясение (поражающий фактор и последствия – сотрясение грунта, трещины, пожары, взрывы, разрушения, человеческие жертвы)
- сильный ветер, ураган, смерч (поражающий фактор и последствия – скоростной напор, разрушения, человеческие жертвы, уничтожение материальных ценностей).

В МАДОУ № 207 «Центр развития ребенка – детский сад» не исключается возможность возникновения пожаров. В связи с этим в детском саду выполняются требования Федеральных законов о технических регламентах и нормативных документов по пожарной безопасности. Объект обеспечен подъездами пожарной техники. На территории объекта имеются первичные средства пожаротушения – огнетушители ОП-5, ОП-4, ОУ-1, пожарные краны, телефонная связь. Мероприятиями проводимыми при возникновении ЧС являются:

- организовать локализацию и тушение пожара имеющимися силами и средствами;
- отключить подачу на объект электроэнергии;
- эвакуировать воспитанников и работников из прилегающей к месту пожара помещений;
- отключить вентиляционные системы, закрыть окна, двери в районе возникновения пожара для предотвращения его распространения;
- организовать тщательную проверку всех задымленных и горящих помещений с целью выявления пострадавших или потерявших сознание сотрудников, обеспечить пострадавших первой медицинской помощью и отправить их в лечебное учреждение;
- организовать встречу пожарной команды, сообщить старшему пожарной команды сведения об очаге пожара, принятых мерах и специфических особенностях объекта, которые могут повлиять на развитие и ликвидацию пожара [49].

В детском саду № 207 разработаны инструкции к плану эвакуации людей при возникновении пожара, также инструкции о порядке действия администрации и персонала в случае возникновения пожара.

Заключение

Исследовано рабочее место воспитателя, определены вредные и опасные факторы, даны рекомендации и требования по организации рабочего пространства. Микроклимат в соответствии с нормами, выполнены все гигиенические требования к микроклимату данного помещения. В целях защиты от поражения электрическим током, в помещении выполнено необходимое заземление. Для предупреждения возникновения пожара разработан комплекс мероприятий. В помещении имеется необходимое оборудование для оповещения и тушения пожара. Для помещения рассчитано освещение.

Большое значение при осуществлении мер пожарной безопасности имеет оценка пожарной опасности учреждения.

Таким образом, пожарный риск – мера возможности реализации пожарной опасности объекта защиты и ее последствий для людей и материальных ценностей.

Расчетные величины пожарного риска являются количественной мерой возможности реализации пожарной опасности объекта и ее последствий для людей [50].

Расчеты по оценке пожарного риска проводятся путем сопоставления расчетных величин пожарного риска с соответствующими нормативными значениями пожарных рисков, установленными ФЗ № 123-ФЗ.

Выводы:

- анализ литературных источников показал, что проблема обеспечения пожарной безопасности в дошкольных образовательных учреждениях до сих пор остается актуальной, а анализ рисков становится одним из необходимых инструментов при эксплуатации объектов.

- в соответствии с Правилами пожарной безопасности в Российской Федерации на объекте имеется система пожарной безопасности. Здание школы имеет 2 степень огнестойкости, класс функциональной пожарной опасности Ф 1.1; класс конструктивной пожарной опасности СО, СОУЭ 4 типа.

- расчетное время эвакуации составило 352,3 сек. Минимальное время от начала пожара до блокирования эвакуационных путей в результате распространения на них опасных факторов пожара для сценария 1 – 21,4 сек; для сценария 2 – 41,4 сек; для сценария 3 – 42,5 сек.

- индивидуальный пожарный риск составил $0,0018 \text{ год}^{-1}$, что превышает нормативные значения в соответствии с Федеральным законом № 123 «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности».

- общая сумма на ликвидацию последствий пожара в МАДОУ № 207 «Центр развития ребенка – детский сад» составила 122683 руб.

Список использованных источников

1. О пожарной безопасности (с изм. и доп.): Федеральный закон от 21.12.94 г. № 69-ФЗ; принят Гос. Думой 18.11.94г.; введ 26.12.94 г.//Собрание законодательства РФ. – 1994. – №35. – Ст. 3649.
2. ГОСТ 12.2.003 91. ССБТ. Оборудование производственное. Общие требования безопасности –М.: Изд-во стандартов, 1991; Стандартинформ, 2007.
3. ISO/IEC Guide 51:1999. Safety aspects Guidelines for their inclusion in standards (Аспекты безопасности. Правила включения в стандарты). [Электронный ресурс] Опубликовано 01.11.1999 г. 14 с. Режим доступа: <http://wwwstandards.ru/doc.aspx>. Дата обращения: 25.02.2018 г.
4. ISO/IEC Guide 73:2009. Risk management Vocabulary (Управление рисками. Словарь). [Электронный ресурс] Опубликовано 13.11.2009г –24 с. Режим доступа: <http://www.standards.ru/doi.aspx>. Дата обращения: 25.02.2018 г.
5. ГОСТ Р 51898-2002. Аспекты безопасности. Правила включения в стандарты. М.: ИПК Изд-во стандартов, 2002; Стандартинформ, 2006.
6. BS OHSAS 18001:2007, Occupational health and safety management systems Requirements (Системы менеджмента охраны труда и техники безопасности. Требования) [Электронный ресурс] Ввод. 31.07.2007г. – 22 с. Режим доступа: <http://www.standards.ru/doc.aspx> (дата обращения: 25.02.2018 г.).
7. О техническом регулировании: Федеральный закон от 27.12.2002 г № 184-ФЗ; принят Гос. Думой 15.12.2002 г.; одобрен Сов Федерации 18.12.2002 г. // Российская газета. – 2002. –№ 245.
8. О внесении изменений в Федеральный закон «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности»: Федеральный закон РФ от 10.07.2012 г. М 117-ФЗ; принят Гос. Думой 20.06.2012 г.: одобрен Сов. Федерации 27 06,2012 г.; //Российская газета 13.07.2012г. –Федер. вып. № 5832.
9. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности: Федеральный закон от 22.07.2008 г. № 123-ФЗ (ред. от 29.07.2017)

[Электронный ресурс] / ТехЭксперт <http://docs.cntd.ru/document/902111644> Дата обращения: 22.02.2018.

10. Государственный доклад «О состоянии защиты населения и территорий Российской Федерации от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера в 2016 году» / МЧС России. М.: ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ), 2017, 360 с.

11. Об утверждении методики определения расчётных величин пожарного риска в зданиях, сооружениях и строениях различных классов функциональной пожарной опасности: Приказ МЧС России от 30 июня 2009 г. № 382. Зарегистрирован в Минюсте 6 августа 2009 г. Регистрационный № 14886.

12. СП 1.13130.2009. Системы противопожарной защиты. Эвакуационные пути и выходы. Требования пожарной безопасности [Электронный ресурс] / ТехЭксперт. Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200071143>. Дата обращения 14.03.2018.

13. СНиП21- 01- 97*. Пожарная безопасность зданий и сооружений [Электронный ресурс] / ТехЭксперт. Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/871001022>. Дата обращения 16.03.2018.

14. ГОСТ 12.1.004-91*. Система стандартов безопасности труда. Пожарная безопасность. Общие требования [Электронный ресурс] / ТехЭксперт. <http://docs.cntd.ru/document/9051953>. Дата обращения 16.03.2018.

15. Беляев С.В. Эвакуация зданий массового назначения / С.В. Беляев. – М.: изд. Всесоюзной академии архитектуры, 1983. – 168 с.

16. Копылов В.А. Исследование параметров движения людей при вынужденной эвакуации / В.А. Копылов. – М.: Академия, 1974 – 214 с.

17. Предтеченский В.М. Проектирование зданий с учётом организации движения людских потоков / В.М. Предтеченский, А.И. Милинский. – М.: Изд. лит.по строительству, 1969. – 263 с.

18. Ерёмченко М.А. Движение людских потоков в школьных зданиях.: Дис. на соиск. уч. степ.канд. техн. наук. МИСИ, 1979. – 192 с.

19. Холщевников В.В. Исследования людских потоков и методология нормирования эвакуации из зданий при пожаре. М.: МИПБ МВД России, 1999.
20. Холщевников В.В. Эвакуация и поведение людей при пожарах: учеб.пособие / В.В. Холщевников, Д.А. Самошин. – М.: Академия ГПС МЧС России, 2009.
21. Петров С.В., Обеспечение безопасности образовательного учреждения / С.В Петров, П.А. Кисляков М.: НЦ ЭНАС. – 2006. – 14 с.
22. ISO/TR16738 «Fire-safety engineering – Technical information on methods for evaluating behavior and movement of people» – 2009 [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://www.iso.org/standard/42887.html>. Дата обращения: 24.03.2018 г.
23. PD 7974-9:2004. Published document. The application of fire safety engineering to fire safety design of buildings - Part 6. Humanfactors: Lifesafetystrategies - Occupantevacuation (Sub-system 6) [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://ru.scribd.com/doc/112403091/PD-7974-6-2004>. Дата обращения: 24.03.2018 г.
24. Анализ пожарных рисков. / С.Е. Якуш, Р.К. Эсманский //Проблемы анализа риска. – 2009. – Т. 6. – № 3. – С. 8–27.
25. Методика оценки пожарного риска для объектов общественного назначения. – М.: ВНИИПО МЧС России, 2008. – 105с.
26. Шевчук А.П., Присадков В.И. Проблемы количественной оценки пожарного риска / А.П. Шевчук, В.И. Присадков// Юбилейный сборник трудов Всероссийского научно-исследовательского института противопожарной обороны – М.: ВНИИПО МВД России, 1997. – С. 259–269.
27. Корольченко А.Я., Золотарев А.О. Принципы расчета пожарного риска /А.Я. Корольченко, А.О. Золотарев // Сб. трудов 7-й межд. спец. Выставки Пожарная безопасность XXI века. – 2008. – М.: Эксподизайн – ПожКнига. – С. 121–122.
28. ГОСТ Р 51901.1-2002 Менеджмент риска. Анализ риска технологических систем. М.: ИПК Издательство стандартов, 2002. – 95 с.

29. Абросимов Н.В. Безопасность России. Анализ риска и проблемы безопасности. / Н.В. Абросимов, Р.С. Ахметханов и др. // Основы анализа и регулирования безопасности. Ч1. – М.: МГФ Знание, 2006. – 640 с.
30. СНиП 1.01.01-82 Система нормативных документов в строительстве. Основные положения. – М.: ИПК Издательство стандартов, 1982. – 18 с.
31. СНиП 10-01-94 Система нормативных документов в строительстве. Основные положения. М: Минстрой России 1994. – 29 с.
32. Методика определения расчетных величин пожарного риска в зданиях, сооружениях и строениях различных классов функциональной пожарной опасности: Приказ МЧС от 30.06.2009 г № 382 // Российская газета. – 2009. – № 6.
33. Приказ МЧС. № 91 от 24 февраля 2009 г. «Об утверждении формы и порядка регистрации декларации пожарной безопасности» [Электронный ресурс] / Официальный сайт МЧС. Режим доступа: <http://www.mchs.gov.ru/document/3734950>. Дата обращения 24.03.2018.
34. Постановление Правительства РФ от 27.04.2000 № 379 (ред. от 07.02.2017) «О накоплении, хранении и использовании в целях гражданской обороны запасов материально-технических, продовольственных, медицинских и иных средств» [Электронный ресурс] / ТехЭксперт. Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/901759884>. Дата обращения 24.03.2018.
35. Распоряжение Минтранса России от 14.03.2008 N АМ-23-р (ред. от 14.07.2015) «О введении в действие методических рекомендаций «Нормы расхода топлив и смазочных материалов на автомобильном транспорте» [Электронный ресурс] / ТехЭксперт. Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/902092963>. Дата обращения 25.03.2018.
36. Руководство к выполнению раздела ВКР Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение для студентов бакалавров направление 20.03.01 Техносферная безопасность. – Юрга: Изд. ЮТИ ТПУ, 2016. – 56 с.

37. СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03 Гигиенические требования к персональным электронно-вычислительным машинам и организации работы – М.: ИПК Издательство стандартов, 2003. – 36 с.
38. СанПиН 2.2.1/2.1.1.1278-03 «Гигиенические требования к естественному, искусственному, совмещенному освещению жилых и общественных зданий» – М.: ИПК Издательство стандартов, 2003. – 28 с.
39. ГОСТ 30494-96 Параметры микроклимата в помещениях жилых и общественных зданий – М.: ИПК Издательство стандартов, 1996. – 9 с.
40. СанПин 2.2.4.548-96. Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений. – М.: Минздрав России, 1997. – 36 с.
41. ГОСТ Р 55710-2013 Освещение рабочих мест внутри зданий. Нормы и методы измерений – М.: ИПК Издательство стандартов, 2013. – 64 с.
42. ГОСТ 12.1.038-82. Электробезопасность. Предельно допустимые значения напряжений прикосновения и токов. – М.: ИПК Издательство стандартов, 1982. – 48 с.
43. ГОСТ 12.0.003-74 Опасные и вредные производственные факторы. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2001. – 36 с.
44. ГОСТ 12.2.003-91 Оборудование производственное. Общие требования безопасности. – М.: Стройиздат, 1991. – 235 с.
45. ГОСТ Р 12.1.019-2009 Электробезопасность. Общие требования и номенклатура видов защиты – М.: ИПК Издательство стандартов, 2009. – 42 с.
46. ГОСТ 30494-2011 Здания жилые и общественные. Параметры микроклимата в помещениях (с Поправкой) – М.: ИПК Издательство стандартов, 2011. – 78 с.
47. Белов С.В. Безопасность жизнедеятельности и защита окружающей среды: учебник для вузов. / С.В. Белов. – М.: Юрайт, 2013.– 671с.
48. ГОСТ Р 54906-2012 Системы безопасности комплексные. Экологически ориентированное проектирование. Общие технические требования – М.: ИПК Издательство стандартов, 2012. – 23 с.

49. ГОСТ Р 12.0.007-2009 Система управления охраной труда в организации. Общие требования по разработке, применению, оценке и совершенствованию – М.: ИПК Издательство стандартов, 2009. – 31 с.

50. Основные направления совершенствования системы обеспечения пожарной безопасности на основе методологии управления пожарными рисками / А.Г. Федорец //Пожаровзрывобезопасность. – 2009. – №. 9 С. 18–21.

Приложение А

(обязательное)

Протокол определения расчетного времени эвакуации

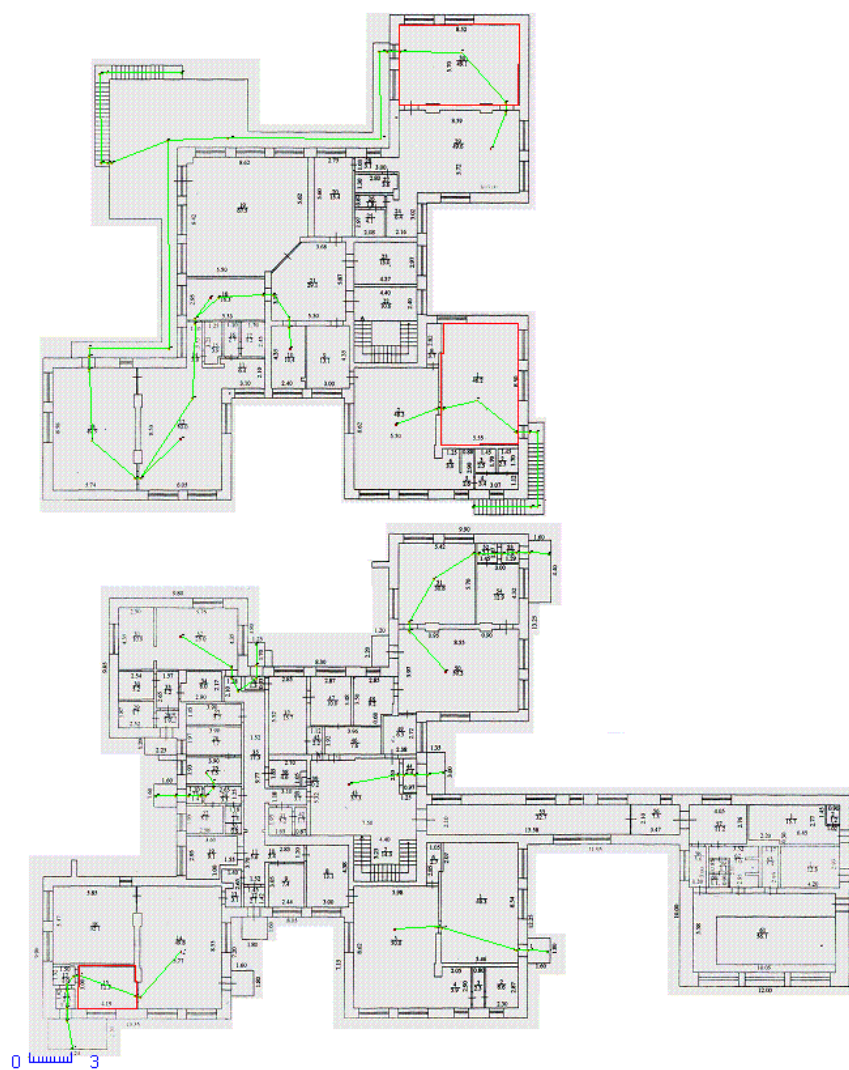


Рисунок А.1 – Пути эвакуации

Приложение Б

(обязательное)

Протокол определения времени от начала пожара до блокирования
эвакуационных путей в результате распространения на них опасных факторов
пожара по сценарию 1

Таблица Б.1 – Расчет времени от начала пожара до блокирования
эвакуационных путей в результате распространения на них опасных факторов
пожара по сценарию 1

Здания I-II ст. огнест.; мебель и ткани	
Наименование параметра	Значение параметра
Низшая теплота сгорания материала (Q), МДж/кг	14,700
Удельная массовая скорость выгорания жидкости (ψ_F), кг/(м ² ·с)	0,015
Дымообразующая способность горящего материала (Dm), (Hn·м ²)/кг	82,000
Удельный выход токсичных газов при сгорании 1 кг материала (L _{O2}), кг/кг	1,437
Удельный выход токсичных газов при сгорании 1 кг материала (L _{CO2}), кг/кг	1,285
Удельный выход токсичных газов при сгорании 1 кг материала (L _{CO}), кг/кг	0,002
Удельный выход токсичных газов при сгорании 1 кг материала (L _{HCl}), кг/кг	0,006
Линейная скорость распространения пламени, м/с	0,011
n	2
A, кг/с ²	5,9508E-5
B, кг	2,69
Z	1,39
по повышенной температуре, с $t_{кр}^T = \left\{ \frac{B}{A} \cdot \ln \left[1 + \frac{70 - t_o}{(273 + t_o) \cdot Z} \right] \right\}^{1/n}$	69,3
по потере видимости, с $t_{кр}^{n.6.} = \left\{ \frac{B}{A} \cdot \ln \left[\left(1 - \frac{V \cdot \ln(1,05 \cdot \alpha \cdot E)}{l_{np} \cdot B \cdot D_m \cdot Z} \right)^{-1} \right] \right\}^{1/n}$	25,0

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

по пониженному содержанию кислорода, с $t_{кр}^{O_2} = \left\{ \frac{B}{A} \cdot \ln \left[1 - \frac{0,044}{\left(\frac{B \cdot L_{O_2}}{V} + 0,27 \right) \cdot Z} \right]^{-1} \right\}^{1/n}$	61,4
по повышенному содержанию CO ₂ , с $t_{кр}^{m.z.} = \left\{ \frac{B}{A} \cdot \ln \left[\left(1 - \frac{V \cdot X}{B \cdot L \cdot Z} \right)^{-1} \right] \right\}^{1/n}$	233,2
по повышенному содержанию CO, с $t_{кр}^{m.z.} = \left\{ \frac{B}{A} \cdot \ln \left[\left(1 - \frac{V \cdot X}{B \cdot L \cdot Z} \right)^{-1} \right] \right\}^{1/n}$	Фактор неопасен
по повышенному содержанию HCl, с $t_{кр}^{m.z.} = \left\{ \frac{B}{A} \cdot \ln \left[\left(1 - \frac{V \cdot X}{B \cdot L \cdot Z} \right)^{-1} \right] \right\}^{1/n}$	37,9
$\tau_{\text{бл}} = \min \{ t_{кр}^T, t_{кр}^{П.В}, t_{кр}^{O_2}, t_{кр}^{T.Г} \}$	25,0
Окрашенные полы, стены: дерево + краска (0,9+0,1)	
Низшая теплота сгорания материала (Q), МДж/кг	14,100
Удельная массовая скорость выгорания жидкости (ψ _г), кг/(м ² ·с)	0,015
Дымообразующая способность горящего материала (Dm), (гн·м ²)/кг	71,300
Удельный выход токсичных газов при сгорании 1 кг материала (L _{O2}), кг/кг	1,218
Удельный выход токсичных газов при сгорании 1 кг материала (L _{CO2}), кг/кг	1,470
Удельный выход токсичных газов при сгорании 1 кг материала (L _{CO}), кг/кг	0,035
Удельный выход токсичных газов при сгорании 1 кг материала (L _{HCl}), кг/кг	0,001
Линейная скорость распространения пламени, м/с	0,015
n	2
A, кг/с ²	8,3201E-5
B, кг	2,81
Z	1,39
по повышенной температуре, с $t_{кр}^T = \left\{ \frac{B}{A} \cdot \ln \left[1 + \frac{70 - t_o}{(273 + t_o) \cdot Z} \right] \right\}^{1/n}$	59,8

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

по потере видимости, с $t_{кр}^{n.в.} = \left\{ \frac{B}{A} \cdot \ln \left[\left(1 - \frac{V \cdot \ln(1,05 \cdot \alpha \cdot E)}{l_{np} \cdot B \cdot D_m \cdot Z} \right)^{-1} \right] \right\}^{1/n}$	22,7
по пониженному содержанию кислорода, с $t_{кр}^{O_2} = \left\{ \frac{B}{A} \cdot \ln \left[\left(1 - \frac{0,044}{\left(\frac{B \cdot L_{O_2}}{V} + 0,27 \right) \cdot Z} \right)^{-1} \right] \right\}^{1/n}$	54,0
по повышенному содержанию CO ₂ , с $t_{кр}^{m.з.} = \left\{ \frac{B}{A} \cdot \ln \left[\left(1 - \frac{V \cdot X}{B \cdot L \cdot Z} \right)^{-1} \right] \right\}^{1/n}$	172,6
по повышенному содержанию CO, с $t_{кр}^{m.з.} = \left\{ \frac{B}{A} \cdot \ln \left[\left(1 - \frac{V \cdot X}{B \cdot L \cdot Z} \right)^{-1} \right] \right\}^{1/n}$	100,9
по повышенному содержанию HCl, с $t_{кр}^{m.з.} = \left\{ \frac{B}{A} \cdot \ln \left[\left(1 - \frac{V \cdot X}{B \cdot L \cdot Z} \right)^{-1} \right] \right\}^{1/n}$	81,9
$\tau_{ол} = \min \{ t_{кр}^T, t_{кр}^{П.В}, t_{кр}^{O_2}, t_{кр}^{Т.Г} \}$	22,7
Мебель: дерево+облицовка (0.9+0.1)	
Низшая теплота сгорания материала (Q), МДж/кг	14,400
Удельная массовая скорость выгорания жидкости (ψ _г), кг/(м ² ·с)	0,013
Дымообразующая способность горящего материала (Dm), (Нп·м ²)/кг	84,100
Удельный выход токсичных газов при сгорании 1 кг материала (L _{O2}), кг/кг	1,288
Удельный выход токсичных газов при сгорании 1 кг материала (L _{CO2}), кг/кг	1,550
Удельный выход токсичных газов при сгорании 1 кг материала (L _{CO}), кг/кг	0,037
Удельный выход токсичных газов при сгорании 1 кг материала (L _{HCl}), кг/кг	0,004
Линейная скорость распространения пламени, м/с	0,015
n	2

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

$A, \text{ кг/с}^2$	7,9002E-5
$B, \text{ кг}$	2,75
Z	1,39
по повышенной температуре, с $t_{кр}^T = \left\{ \frac{B}{A} \cdot \ln \left[1 + \frac{70 - t_o}{(273 + t_o) \cdot Z} \right] \right\}^{1/n}$	60,8
по потере видимости, с $t_{кр}^{n.в.} = \left\{ \frac{B}{A} \cdot \ln \left[\left(1 - \frac{V \cdot \ln(1,05 \cdot \alpha \cdot E)}{l_{np} \cdot B \cdot D_m \cdot Z} \right)^{-1} \right] \right\}^{1/n}$	21,4
по пониженному содержанию кислорода, с $t_{кр}^{O_2} = \left\{ \frac{B}{A} \cdot \ln \left[\left(1 - \frac{0,044}{\left(\frac{B \cdot L_{O_2}}{V} + 0,27 \right) \cdot Z} \right)^{-1} \right] \right\}^{1/n}$	54,6
по повышенному содержанию CO ₂ , с $t_{кр}^{m.z.} = \left\{ \frac{B}{A} \cdot \ln \left[\left(1 - \frac{V \cdot X}{B \cdot L \cdot Z} \right)^{-1} \right] \right\}^{1/n}$	170,9
по повышенному содержанию CO, с $t_{кр}^{m.z.} = \left\{ \frac{B}{A} \cdot \ln \left[\left(1 - \frac{V \cdot X}{B \cdot L \cdot Z} \right)^{-1} \right] \right\}^{1/n}$	100,7
по повышенному содержанию HCl, с $t_{кр}^{m.z.} = \left\{ \frac{B}{A} \cdot \ln \left[\left(1 - \frac{V \cdot X}{B \cdot L \cdot Z} \right)^{-1} \right] \right\}^{1/n}$	42,7
$\tau_{бл} = \min \{ t_{кр}^T, t_{кр}^{П.В}, t_{кр}^{O_2}, t_{кр}^{T.Г} \}$	21,4

Приложение В

(обязательное)

Протокол определения времени от начала пожара до блокирования
эвакуационных путей в результате распространения на них опасных факторов
пожара по сценарию 2

Таблица В.1 – Расчет времени от начала пожара до блокирования
эвакуационных путей в результате распространения на них опасных факторов
пожара по сценарию 2

Здания I-II ст. огнест.; мебель и ткани	
Наименование параметра	Значение параметра
Низшая теплота сгорания материала (Q), МДж/кг	14,700
Удельная массовая скорость выгорания жидкости (ψ_F), кг/(м ² ·с)	0,015
Дымообразующая способность горящего материала (Dm), (Hn·м ²)/кг	82,000
Удельный выход токсичных газов при сгорании 1 кг материала (L _{O2}), кг/кг	1,437
Удельный выход токсичных газов при сгорании 1 кг материала (L _{CO2}), кг/кг	1,285
Удельный выход токсичных газов при сгорании 1 кг материала (L _{CO}), кг/кг	0,002
Удельный выход токсичных газов при сгорании 1 кг материала (L _{HCl}), кг/кг	0,006
Линейная скорость распространения пламени, м/с	0,011
n	2
A, кг/с ²	5,9508E-5
B, кг	10,06
Z	1,39
по повышенной температуре, с $t_{kp}^T = \left\{ \frac{B}{A} \cdot \ln \left[1 + \frac{70 - t_o}{(273 + t_o) \cdot Z} \right] \right\}^{1/n}$	134,0
по потере видимости, с $t_{kp}^{n.в.} = \left\{ \frac{B}{A} \cdot \ln \left[\left(1 - \frac{V \cdot \ln(1,05 \cdot \alpha \cdot E)}{l_{np} \cdot B \cdot D_m \cdot Z} \right)^{-1} \right] \right\}^{1/n}$	48,4

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.1

по пониженному содержанию кислорода, с $t_{кр}^{O_2} = \left\{ \frac{B}{A} \cdot \ln \left[\left(1 - \frac{0,044}{\left(\frac{B \cdot L_{O_2}}{V} + 0,27 \right) \cdot Z} \right)^{-1} \right] \right\}^{1/n}$	118,6
по повышенному содержанию CO ₂ , с $t_{кр}^{m.z.} = \left\{ \frac{B}{A} \cdot \ln \left[\left(1 - \frac{V \cdot X}{B \cdot L \cdot Z} \right)^{-1} \right] \right\}^{1/n}$	450,8
по повышенному содержанию CO, с $t_{кр}^{m.z.} = \left\{ \frac{B}{A} \cdot \ln \left[\left(1 - \frac{V \cdot X}{B \cdot L \cdot Z} \right)^{-1} \right] \right\}^{1/n}$	Фактор неопасен
по повышенному содержанию HCl, с $t_{кр}^{m.z.} = \left\{ \frac{B}{A} \cdot \ln \left[\left(1 - \frac{V \cdot X}{B \cdot L \cdot Z} \right)^{-1} \right] \right\}^{1/n}$	73,4
$\tau_{ол} = \min \{ t_{кр}^T, t_{кр}^{П.В}, t_{кр}^{O_2}, t_{кр}^{T.Г} \}$	48,4
Окрашенные полы, стены; дерево и краска РХО (0,9+0,1)	
Низшая теплота сгорания материала (Q), МДж/кг	14,100
Удельная массовая скорость выгорания жидкости (ψ _F), кг/(м ² ·с)	0,015
Дымообразующая способность горящего материала (Dm), (Hn·м ²)/кг	71,300
Удельный выход токсичных газов при сгорании 1 кг материала (L _{O2}), кг/кг	1,218
Удельный выход токсичных газов при сгорании 1 кг материала (L _{CO2}), кг/кг	1,470
Удельный выход токсичных газов при сгорании 1 кг материала (L _{CO}), кг/кг	0,035
Удельный выход токсичных газов при сгорании 1 кг материала (L _{HCl}), кг/кг	0,001
Линейная скорость распространения пламени, м/с	0,015
n	2
A, кг/с ²	8,3201E-5
B, кг	10,49
Z	1,39
по повышенной температуре, с $t_{кр}^T = \left\{ \frac{B}{A} \cdot \ln \left[1 + \frac{70 - t_o}{(273 + t_o) \cdot Z} \right] \right\}^{1/n}$	115,7

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.1

по потере видимости, с $t_{кр}^{n.в.} = \left\{ \frac{B}{A} \cdot \ln \left[\left(1 - \frac{V \cdot \ln(1,05 \cdot \alpha \cdot E)}{l_{np} \cdot B \cdot D_m \cdot Z} \right)^{-1} \right] \right\}^{1/n}$	43,9
по пониженному содержанию кислорода, с $t_{кр}^{O_2} = \left\{ \frac{B}{A} \cdot \ln \left[\left(1 - \frac{0,044}{\left(\frac{B \cdot L_{O_2}}{V} + 0,27 \right) \cdot Z} \right)^{-1} \right] \right\}^{1/n}$	104,5
по повышенному содержанию CO ₂ , с $t_{кр}^{m.з.} = \left\{ \frac{B}{A} \cdot \ln \left[\left(1 - \frac{V \cdot X}{B \cdot L \cdot Z} \right)^{-1} \right] \right\}^{1/n}$	333,7
по повышенному содержанию CO, с $t_{кр}^{m.з.} = \left\{ \frac{B}{A} \cdot \ln \left[\left(1 - \frac{V \cdot X}{B \cdot L \cdot Z} \right)^{-1} \right] \right\}^{1/n}$	195,1
по повышенному содержанию HCl, с $t_{кр}^{m.з.} = \left\{ \frac{B}{A} \cdot \ln \left[\left(1 - \frac{V \cdot X}{B \cdot L \cdot Z} \right)^{-1} \right] \right\}^{1/n}$	158,3
$\tau_{ол} = \min \{ t_{кр}^T, t_{кр}^{П.В}, t_{кр}^{O_2}, t_{кр}^{Т.Г} \}$	43,9
Мебель; дерево + облицовка (0,9+0,1)	
Низшая теплота сгорания материала (Q), МДж/кг	14,400
Удельная массовая скорость выгорания жидкости (ψ _F), кг/(м ² ·с)	0,013
Дымообразующая способность горящего материала (Dm), (Hn·м ²)/кг	84,100
Удельный выход токсичных газов при сгорании 1 кг материала (L _{O2}), кг/кг	1,288
Удельный выход токсичных газов при сгорании 1 кг материала (L _{CO2}), кг/кг	1,550
Удельный выход токсичных газов при сгорании 1 кг материала (L _{CO}), кг/кг	0,037
Удельный выход токсичных газов при сгорании 1 кг материала (L _{HCl}), кг/кг	0,004
Линейная скорость распространения пламени, м/с	0,015
n	2
A, кг/с ²	7,9002E-5
B, кг	10,27

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.1

Z	1,39
по повышенной температуре, с $t_{кр}^T = \left\{ \frac{B}{A} \cdot \ln \left[1 + \frac{70 - t_o}{(273 + t_o) \cdot Z} \right] \right\}^{1/n}$	117,5
по потере видимости, с $t_{кр}^{n.в.} = \left\{ \frac{B}{A} \cdot \ln \left[\left(1 - \frac{V \cdot \ln(1,05 \cdot \alpha \cdot E)}{l_{np} \cdot B \cdot D_m \cdot Z} \right)^{-1} \right] \right\}^{1/n}$	41,4
по пониженному содержанию кислорода, с $t_{кр}^{O_2} = \left\{ \frac{B}{A} \cdot \ln \left[\left(1 - \frac{0,044}{\left(\frac{B \cdot L_{O_2}}{V} + 0,27 \right) \cdot Z} \right)^{-1} \right] \right\}^{1/n}$	105,5
по повышенному содержанию CO ₂ , с $t_{кр}^{m.з.} = \left\{ \frac{B}{A} \cdot \ln \left[\left(1 - \frac{V \cdot X}{B \cdot L \cdot Z} \right)^{-1} \right] \right\}^{1/n}$	330,4
по повышенному содержанию CO, с $t_{кр}^{m.з.} = \left\{ \frac{B}{A} \cdot \ln \left[\left(1 - \frac{V \cdot X}{B \cdot L \cdot Z} \right)^{-1} \right] \right\}^{1/n}$	194,7
по повышенному содержанию HCl, с $t_{кр}^{m.з.} = \left\{ \frac{B}{A} \cdot \ln \left[\left(1 - \frac{V \cdot X}{B \cdot L \cdot Z} \right)^{-1} \right] \right\}^{1/n}$	82,6
$\tau_{\text{б.л}} = \min \{ t_{кр}^T, t_{кр}^{П.В}, t_{кр}^{O_2}, t_{кр}^{T.Г} \}$	41,4

Приложение Г

(обязательное)

Протокол определения времени от начала пожара до блокирования
эвакуационных путей в результате распространения на них опасных факторов
пожара по сценарию 3

Таблица Г.1 – Расчет времени от начала пожара до блокирования
эвакуационных путей в результате распространения на них опасных факторов
пожара по сценарию 3

Здания I-II ст. огнест.; мебель и ткани	
Наименование параметра	Значение параметра
Низшая теплота сгорания материала (Q), МДж/кг	14,700
Удельная массовая скорость выгорания жидкости (ψ_F), кг/(м ² ·с)	0,015
Дымообразующая способность горящего материала (Dm), (Нп·м ²)/кг	82,000
Удельный выход токсичных газов при сгорании 1 кг материала (L_{O_2}), кг/кг	1,437
Удельный выход токсичных газов при сгорании 1 кг материала (L_{CO_2}), кг/кг	1,285
Удельный выход токсичных газов при сгорании 1 кг материала (L_{CO}), кг/кг	0,002
Удельный выход токсичных газов при сгорании 1 кг материала (L_{HCl}), кг/кг	0,006
Линейная скорость распространения пламени, м/с	0,011
n	2
A, кг/с ²	5,9508E-5
B, кг	10,57
Z	1,39
по повышенной температуре, с $t_{kp}^T = \left\{ \frac{B}{A} \cdot \ln \left[1 + \frac{70 - t_o}{(273 + t_o) \cdot Z} \right] \right\}^{1/n}$	137,3
по потере видимости, с $t_{kp}^{n.в.} = \left\{ \frac{B}{A} \cdot \ln \left[\left(1 - \frac{V \cdot \ln(1,05 \cdot \alpha \cdot E)}{l_{np} \cdot B \cdot D_m \cdot Z} \right)^{-1} \right] \right\}^{1/n}$	49,6

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

по пониженному содержанию кислорода, с	
$t_{кр}^{O_2} = \left\{ \frac{B}{A} \cdot \ln \left[1 - \frac{0,044}{\left(\frac{B \cdot L_{O_2}}{V} + 0,27 \right) \cdot Z} \right]^{-1} \right\}^{1/n}$	121,6
по повышенному содержанию CO ₂ , с	
$t_{кр}^{m.z.} = \left\{ \frac{B}{A} \cdot \ln \left[\left(1 - \frac{V \cdot X}{B \cdot L \cdot Z} \right)^{-1} \right] \right\}^{1/n}$	462,2
по повышенному содержанию CO, с	
$t_{кр}^{m.z.} = \left\{ \frac{B}{A} \cdot \ln \left[\left(1 - \frac{V \cdot X}{B \cdot L \cdot Z} \right)^{-1} \right] \right\}^{1/n}$	Фактор неопасен
по повышенному содержанию HCl, с	
$t_{кр}^{m.z.} = \left\{ \frac{B}{A} \cdot \ln \left[\left(1 - \frac{V \cdot X}{B \cdot L \cdot Z} \right)^{-1} \right] \right\}^{1/n}$	75,2
$\tau_{ол} = \min \{ t_{кр}^T, t_{кр}^{П.В}, t_{кр}^{O_2}, t_{кр}^{T.Г} \}$	49,6
Окрашенные полы, стены; дерево и краска РХО (0,9+0,1)	
Низшая теплота сгорания материала (Q), МДж/кг	14,100
Удельная массовая скорость выгорания жидкости (ψ _F), кг/(м ² ·с)	0,015
Дымообразующая способность горящего материала (Dm), (гн·м ²)/кг	71,300
Удельный выход токсичных газов при сгорании 1 кг материала (L _{O2}), кг/кг	1,218
Удельный выход токсичных газов при сгорании 1 кг материала (L _{CO2}), кг/кг	1,470
Удельный выход токсичных газов при сгорании 1 кг материала (L _{CO}), кг/кг	0,035
Удельный выход токсичных газов при сгорании 1 кг материала (L _{HCl}), кг/кг	0,001
Линейная скорость распространения пламени, м/с	0,015
n	2
A, кг/с ²	8,3201E-5
B, кг	11,02
Z	1,39
по повышенной температуре, с	
$t_{кр}^T = \left\{ \frac{B}{A} \cdot \ln \left[1 + \frac{70 - t_o}{(273 + t_o) \cdot Z} \right] \right\}^{1/n}$	118,6

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

по потере видимости, с $t_{кр}^{n.в.} = \left\{ \frac{B}{A} \cdot \ln \left[\left(1 - \frac{V \cdot \ln(1,05 \cdot \alpha \cdot E)}{l_{np} \cdot B \cdot D_m \cdot Z} \right)^{-1} \right] \right\}^{1/n}$	45,0
по пониженному содержанию кислорода, с $t_{кр}^{O_2} = \left\{ \frac{B}{A} \cdot \ln \left[\left(1 - \frac{0,044}{\left(\frac{B \cdot L_{O_2}}{V} + 0,27 \right) \cdot Z} \right)^{-1} \right] \right\}^{1/n}$	107,1
по повышенному содержанию CO ₂ , с $t_{кр}^{m.з.} = \left\{ \frac{B}{A} \cdot \ln \left[\left(1 - \frac{V \cdot X}{B \cdot L \cdot Z} \right)^{-1} \right] \right\}^{1/n}$	342,0
по повышенному содержанию CO, с $t_{кр}^{m.з.} = \left\{ \frac{B}{A} \cdot \ln \left[\left(1 - \frac{V \cdot X}{B \cdot L \cdot Z} \right)^{-1} \right] \right\}^{1/n}$	200,0
по повышенному содержанию HCl, с $t_{кр}^{m.з.} = \left\{ \frac{B}{A} \cdot \ln \left[\left(1 - \frac{V \cdot X}{B \cdot L \cdot Z} \right)^{-1} \right] \right\}^{1/n}$	162,3
$\tau_{бл} = \min \{ t_{кр}^T, t_{кр}^{П.В}, t_{кр}^{O_2}, t_{кр}^{T.Г}, \}$	45,0
Мебель; дерево + облицовка (0,9+0,1)	
Низшая теплота сгорания материала (Q), МДж/кг	14,400
Удельная массовая скорость выгорания жидкости (ψ _F), кг/(м ² ·с)	0,014
Дымообразующая способность горящего материала (Dm), (гн·м ²)/кг	84,100
Удельный выход токсичных газов при сгорании 1 кг материала (L _{O2}), кг/кг	1,288
Удельный выход токсичных газов при сгорании 1 кг материала (L _{CO2}), кг/кг	1,550
Удельный выход токсичных газов при сгорании 1 кг материала (L _{CO}), кг/кг	0,037
Удельный выход токсичных газов при сгорании 1 кг материала (L _{HCl}), кг/кг	0,004
Линейная скорость распространения пламени, м/с	0,015
n	2
A, кг/с ²	7,9002E-5
B, кг	10,79

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

Z	1,39
по повышенной температуре, с $t_{кр}^T = \left\{ \frac{B}{A} \cdot \ln \left[1 + \frac{70 - t_o}{(273 + t_o) \cdot Z} \right] \right\}^{1/n}$	120,4
по потере видимости, с $t_{кр}^{n.в.} = \left\{ \frac{B}{A} \cdot \ln \left[\left(1 - \frac{V \cdot \ln(1,05 \cdot \alpha \cdot E)}{l_{np} \cdot B \cdot D_m \cdot Z} \right)^{-1} \right] \right\}^{1/n}$	42,5
по пониженному содержанию кислорода, с $t_{кр}^{O_2} = \left\{ \frac{B}{A} \cdot \ln \left[\left(1 - \frac{0,044}{\left(\frac{B \cdot L_{O_2}}{V} + 0,27 \right) \cdot Z} \right)^{-1} \right] \right\}^{1/n}$	108,2
по повышенному содержанию CO ₂ , с $t_{кр}^{m.з.} = \left\{ \frac{B}{A} \cdot \ln \left[\left(1 - \frac{V \cdot X}{B \cdot L \cdot Z} \right)^{-1} \right] \right\}^{1/n}$	338,6
по повышенному содержанию CO, с $t_{кр}^{m.з.} = \left\{ \frac{B}{A} \cdot \ln \left[\left(1 - \frac{V \cdot X}{B \cdot L \cdot Z} \right)^{-1} \right] \right\}^{1/n}$	199,6
по повышенному содержанию HCl, с $t_{кр}^{m.з.} = \left\{ \frac{B}{A} \cdot \ln \left[\left(1 - \frac{V \cdot X}{B \cdot L \cdot Z} \right)^{-1} \right] \right\}^{1/n}$	84,7
$\tau_{\text{б.л}} = \min \{ t_{кр}^T, t_{кр}^{П.В}, t_{кр}^{O_2}, t_{кр}^{Т.Г} \}$	42,5

Приложение Д

Зарегистрирована

Отделом ГПН г. Кемерово Управление Государственного
Пожарного надзора ГУ МЧС России по Кемеровской области

(Наименование органа Министерства Российской Федерации
по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям
и ликвидации последствий стихийных бедствий*)

«14» мая 2018 г.

Регистрационный № 1025202005013

ДЕКЛАРАЦИЯ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Настоящая декларация составлена в отношении: Муниципального автономного дошкольного образовательного учреждения «Детский сад комбинированного вида «Центр развития ребенка – детский сад» № 207, сокращенное название: МАДОУ № 207 «Центр развития ребенка – детский сад» Функциональное назначение: Ф 1.1.

(Указывается организационно-правовая форма юридического лица или фамилия, имя, отчество физического лица, которому принадлежит объект защиты; функциональное назначение, полное и сокращенное наименование (в случае, если имеется), в том числе фирменное наименование объекта защиты)

Основной государственный регистрационный номер записи о государственной регистрации юридического лица: 1034205024171

Идентификационный номер налогоплательщика: 4207059255

Место нахождения объекта защиты: дошкольное образовательное учреждение, расположенное по улице проспект Октябрьский, 12 А в районе города Кемерово
(указывается адрес фактического места нахождения объекта защиты)

Почтовый и электронный адреса, телефон, факс юридического (физического) лица, которому принадлежит объект защиты: 650066, Кемеровская обл., город Кемерово, проспект Октябрьский, 12 А телефон/факс: (384) 252-16-74.

Таблица Д.1 – Пожарная декларация

№ п/п	Наименование раздела
1.	2.
I.	<p align="center"><u>Оценка пожарного риска, обеспеченного на объекте защиты</u></p> <p>Проводился расчет пожарного риска. Для расчета использовалась Методика определения расчетных величин пожарного риска, утвержденная приказом МЧС России от 12.12.2011 г. № 749. Согласно Федеральному закону № 123 статья 79, индивидуальный пожарный риск в зданиях и сооружениях не должен превышать значение одной миллионной в год при размещении отдельного человека в наиболее удаленной от выхода из здания и сооружения точке. Индивидуальный пожарный риск составил 0,0018 год⁻¹, что превышает нормативные значения, установленные в ФЗ № 123.</p>
II.	<p align="center"><u>Оценка возможного ущерба имуществу третьих лиц от пожара</u></p> <p>Расстояние от МАДОУ № 207 «Центр развития ребенка – детский сад» до ближайшего соседнего здания (жилого дома) составляет 50 м.</p> <p>Учитывая место расположения здания детского сада в случае возникновения пожара или загорания в здании причинение ущерба третьим лицам невозможно. Сумма ущерба имуществу третьих лиц от пожара составит 00 (ноль) рублей 00 копеек</p> <p align="center">(Заполняется самостоятельно, исходя из собственной оценки возможного ущерба имуществу третьих лиц от пожара, либо приводятся реквизиты документов страхования)</p>

<p>III</p>	<p align="center"><u>Перечень федеральных законов о технических регламентах и нормативных документов по пожарной безопасности, выполнение которых должно обеспечиваться на объекте защиты</u> (В разделе указывается перечень статей (частей, пунктов) федеральных законов о технических регламентах и нормативных документов по пожарной безопасности для конкретного объекта защиты)</p> <p>1. Федеральный закон № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности»: ст. 6, ст.52, ст. 53, ст.60, ст.62, ст. 82, ст. 84, ст. 85, ст. 87, ст. 89, ст. 90, ст. 91, ст. 105, ст. 106, ст. 123, ст. 126, ст. 127, ст. 134, ст. 137, ст. 138, ст. 143,</p> <p>2. ППР «Правила противопожарного режима в Российской Федерации» (утвержденные постановлением правительства РФ № 390 от 25.04.2012) Раздел I п.: 2, 3, 4, 6, 7, 12, 21, 22, 23, 24, 30, 32, 33, 35, 36, 37, 37 (1), 38, 40, 42, 43, 48, 55, 56, 57, 58, 60, 61, 62, 63, 70, 71. Раздел II п.: 74, 75, 77 Раздел XVIII п.: 461, 462, 463, 464, 465, 467, 471, 475, 476, 477, 478, 480, 486.</p> <p>3. ППБ-101-89 «Правила пожарной безопасности для общеобразовательных школ, профессионально-технических училищ, школ-интернатов, детских домов, дошкольных, внешкольных и других учебно-воспитательных учреждений» п.: 1.2, 1.3, 1.4, 2.1.1-2.1.5, 2.1.7-2.1.25, 2.2.2, 2.2.14-2.2.17, 2.3.1-2.3.4, 2.3.10-2.3.15, 2.4.1-2.4.4, 3.1-3.8, 3.10, 3.11, 5.1-5.23, 6.1-6.4.</p> <p>4. СП 1.13130.2009 «Системы противопожарной защиты. Эвакуационные пути и выходы», п.: 4.1.2, 4.1.3, 4.2.1, 4.2.2, 4.2.3, 4.2.4, 4.2.5, 4.2.6, 4.2.7, 4.2.8, 4.3.1, 4.3.2, 4.3.3, 4.3.4, 4.4.1, 4.4.2, 4.4.3, 4.4.4, 4.4.6, 4.4.7, 5.2.1, 5.2.2, 5.2.3, 5.2.4, 5.2.5, 5.2.12, 5.2.13, 5.2.14, 5.2.15, 5.2.16, 5.2.17, 5.2.19, 5.2.20, 5.2.21, 5.2.23, 5.2.27.</p> <p>5. СП 2.13130.2012 «Системы противопожарной защиты. Обеспечение огнестойкости объектов защиты»: 4.1, 4.2, 5.2.2, 5.2.3, 5.2.7, 5.3.3, 5.4.1, 5.4.2, 5.4.3, 5.4.18, 6.7.10 – табл. 6.12, 6.7.11.</p> <p>6. СП 3.13130.2009 «Системы противопожарной защиты. Система оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре. Требования пожарной безопасности» п.: 3.1, 3.2, 3.4, 3.5, 4.1, 4.2, 4.3, 4.4, 4.6, 4.8, 5.1, 5.3, 5.4, 5.5, п. 6: табл. 1, п.7: табл. 2.</p> <p>7. СП 4.13130.2013 «Системы противопожарной защиты. Ограничение распространения пожара на объектах защиты. Требования к объемно-планировочным и конструктивным решениям» п.: 4.2, п. 4.3: табл. 1, 4.17, 4.20, 5.2.1, 5.2.2, 5.2.4, 5.2.6, 7.1, 7.7, 8.1, 8.6.</p>
------------	--

Продолжение приложения Д

Продолжения таблицы Д.1

	<p>8. СП 5.13130.2009 «Системы противопожарной защиты. Установки пожарной сигнализации и пожаротушения автоматические. Нормы и правила проектирования» п.: 13.1.11, 13.1.12, 13.2.2, 13.3.2, 13.3.4, 13.3.6, 13.3.7, 13.3.8, 13.3.12, 13.4.1, 13.13.1-13.13.3, 13.14.1, 13.14.2, 13.14.3, 13.14.4, 13.14.5, 13.14.6, 13.14.7, 13.14.8, 13.14.9, 13.15.2, 13.15.3, 13.15.4, 13.15.7, 13.15.12, 13.15.13, 14.1, 14.3, 15.1, 15.5, 16.1, 16.2, приложение А.</p> <p>9. СП 6.13130.2013 «Системы противопожарной защиты. Электрооборудование. Требования пожарной безопасности» п.: 4.1, 4.3, 4.4, 4.7, 4.8, 4.10, 4.14</p> <p>10. СП 7.13130.2013 «Системы противопожарной защиты. Отопление, вентиляция и кондиционирование» п.: 4.1, 6.1, 6.2, 6.8, 6.9, , 8.1, 8.5,</p> <p>11. СП 8.13130.2009 «Системы противопожарной защиты. Источники наружного противопожарного водоснабжения. Требования пожарной безопасности» п.: 5.1, табл. 1, 5.2, табл. 2, 8.4, 8.6, 8.7, 8.8, 10.1, 10.3, 10.4, 10.5.</p> <p>12. СП 9.13130.2009 «Техника пожарная. Огнетушители. Требования к эксплуатации» п.: 4.1.1, 4.1.2, 4.1.6, 4.1.8, 4.1.11, 4.1.26, 4.1.27, 4.1.28, 4.1.32, 4.1.33, 4.1.34, 4.1.40, 4.2.1, 4.2.4, 4.2.5, 4.2.7, 4.2.8, 4.2.9, 4.3.1-4.3.7, 4.3.9, 4.3.12, 4.3.13, 4.3.14, 4.3.16, 4.4.1- 4.4.4, 4.4.6, 4.4.21, 4.5.1-4.5.4, 4.7.1, 4.7.2, приложения А, Г.</p> <p>13. СП 10.13130.2009 «Системы противопожарной защиты. Внутренний противопожарный водопровод. Требования пожарной безопасности» п.: 4.1.1, 4.1.7, 4.1.8, 4.1.10, 4.1.13, 4.1.16, 4.2.1, 4.2.4, 4.2.9, 4.2.10.</p>
--	---

Настоящую декларацию разработал:

Заведующая МАДОУ № 207 Сергушева Т. Ю.
(должность, фамилия, инициалы)

(подпись)

«14» мая 2018 г.

М.П.